Volume 1

87-03245/

Science et technologie
CONJONCTURE
1985

Premier rapport sur la conjoncture scientifique et technologique au Québec

Volume 1

LES ENJEUX

Conseil de la science et de la technologie
Avril 1986

La composition de ce rapport a été entièrement réalisée sur micro-ordinateurs à l'aide d'un logiciel de mise en page, tandis qu'une imprimante au laser a servi à produire la copie originale.

Conseil de la science et de
la technologie du Québec
2050, boul. Saint-Cyrille Ouest
Sainte Foy (Québec)
G1V 2K8
Téléphone: (418) 643-6179

Dépôt légal - 1er trimestre 1986
Bibliothèque nationale du Québec

ISBN 2-550-16193-9 (édition complète)
ISBN 2-550-16191-2 (volume 1)

ISBN 2-550-16193-9 (édition complète)
ISBN 2-550-16192-0 (volume 2)

Avril 1986

Monsieur Claude Ryan
Ministre de l'Enseignement supérieur
et de la Science
Gouvernement du Québec
Québec

Monsieur le Ministre,

Conformément aux dispositions de l'article 29 de la Loi 19, j'ai l'honneur de vous transmettre le premier rapport sur l'état et les besoins de la recherche et de la technologie au Québec: ***Science et Technologie, Conjoncture 1985.***

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma très haute considération.

Le président

Maurice L'Abbé

Table des Matières

Avant-propos		vii
Résumé:	**La conjoncture scientifique et technologique au Québec**	1
Chapitre 1	**La politique technologique et l'innovation industrielle**	
	Introduction	13
1.1	L'organisation de la politique scientifique et technologique	16
1.2	La R-D et la diffusion technologique au Québec: les nouvelles formules institutionnelles	19
1.3	La coordination des programmes d'aide à la R-D industrielle	23
1.4	La politique d'achat du gouvernement du Québec	25
1.5	Le post -"virage technologique"	28
Chapitre 2	**Recherche, formation et diffusion des connaissances**	
	Introduction	33
2.1	Le développement de la recherche universitaire	34
2.2	La formation des chercheurs au Québec	39
2.3	La diffusion informelle de la culture scientifique et technique	43
Chapitre 3	**La conjoncture nationale et internationale**	50
Annexes	1 Liste des membres du Conseil	59
	2 Liste des personnes qui ont contribué à la préparation de ce rapport	63

Liste des publications récentes du Conseil

AVANT-PROPOS

Le Conseil de la science et de la technologie du Québec est un organisme qui a pour mandat de conseiller le gouvernement sur toute question relative à l'ensemble du développement scientifique et technologique du Québec. La Loi précise de plus que le Conseil doit périodiquement faire rapport sur l'état et les besoins de la recherche et de la technologie[1]. C'est en réponse à cette exigence de la Loi que le Conseil publie ce premier rapport de conjoncture.

Structure et contenu du rapport

Ce rapport est divisé en deux volumes respectivement intitulés ***Les enjeux*** *et* ***La situation.***

Volume 1: Les enjeux

Le premier volume, ***Les enjeux*** *, traite de neuf sujets qui sont apparus au Conseil comme autant de problèmes ressortissant à la conjoncture. Ces problèmes, que nous appelons* ***enjeux*** *, découlent d'une analyse de la situation de la science et de la technologie telle qu'elle est décrite précisément dans le second volume de ce rapport, ou telle qu'elle apparaît au terme de travaux que le Conseil ou d'autres organismes (tel le Conseil des universités) ont récemment poursuivis. Ces sujets sont traités le plus souvent sous la forme interrogative. Le Conseil, en effet, n'a pas voulu inclure de recommandations dans ce rapport. Il se réserve cependant de le faire ultérieurement en préparant des avis spécifiques.*

Afin de faciliter la lecture de ce premier volume et de le rendre plus autonome, nous avons fait précéder les trois chapitres des enjeux d'un résumé-synthèse des principaux éléments qui composent le deuxième volume.

Volume 2: La situation

C'est le deuxième volume qui constitue à proprement parler le rapport de conjoncture sur l'état de la science et de la technologie au Québec. Il comporte essentiellement deux parties.

La première partie, composée des quatre premiers chapitres, essaie, à l'aide d'un choix d'indicateurs et de comparaisons, de situer le système québécois et ses trois grands secteurs: le secteur gouvernemental, le secteur industriel et le secteur de l'enseignement supérieur.

La seconde partie, composée des quatre derniers chapitres, propose une analyse des grandes orientations de la politique scientifique et technologique et une description de certains programmes des deux paliers de gouvernement.

---

1 Voir l'article 29 de la *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec*, Québec, 1983.

Avertissements

Quelques remarques s'imposent au sujet des limites de cette première tentative de saisir et de mesurer la situation. La nécessité d'embrasser un sujet aussi vaste que l'ensemble du système scientifique et technologique du Québec nous a obligés à présenter les données disponibles sous une forme relativement agrégée. Le lecteur ne peut donc s'attendre à voir traiter dans ce premier rapport de secteurs comme ceux du bio-médical ou des sciences sociales, et encore moins de disciplines comme la chimie ou le génie électronique. Le Conseil espère pouvoir, dans ses futurs rapports de conjoncture, traiter progressivement de la situation de secteurs de plus en plus étroits à l'aide de données désagrégées.

Une deuxième remarque concerne les quatre derniers chapitres du Volume 2. Le lecteur ne trouvera dans ces chapitres qu'une analyse générale des grandes orientations de la politique en matière de science et de technologie. De même, il n'y trouvera qu'une description sommaire et bien sûr incomplète des nombreux programmes et organismes mis sur pied par les gouvernements. Certaines politiques et les programmes qui y sont associés n'ont pu être traités. Par exemple, c'est le cas de la politique d'incitation fiscale à la R-D et, également, celui de la politique extérieure des gouvernements en matière de science et de technologie.

Enfin, nous sommes conscients qu'un bilan tel que celui-ci devrait idéalement ambitionner non seulement d'analyser les politiques et les programmes d'aide, mais également d'évaluer leur pertinence et leur efficacité en regard des objectifs visés et surtout des besoins socio-économiques de notre société. Une telle démarche d'évaluation n'apparaît pas possible présentement compte tenu des données disponibles.

Remerciements

La préparation de ce rapport de conjoncture a été rendue possible grâce à la collaboration d'un bon nombre de personnes et d'organismes. Le Conseil lui-même ainsi que son Comité des orientations ont été impliqués tout au long du processus. Plusieurs personnes, que nous remercions vivement, ont apporté leur aide en lisant une version préliminaire du rapport ou en préparant certains documents d'appoint. Les noms de ces personnes figurent à l'Annexe 2 du présent volume. Parmi le personnel même du Conseil, nous tenons à souligner la contribution particulière de messieurs Charles Davis et Christian Lafrance.

Pour nous aider dans la préparation du prochain rapport, nous invitons les lecteurs à nous faire parvenir leurs commentaires et leurs suggestions. Nous les remercions d'avance.

Résumé

La conjoncture scientifique et technologique au Québec

RÉSUMÉ

Ce texte est moins un résumé systématique du Volume 2 qu'un panorama de certains des aspects qui y sont traités.

En un peu moins d'une dizaine d'années, la science et la technologie ont cessé au Québec d'être perçues uniquement en tant que biens culturels : il s'y est greffé une valeur économique désormais prépondérante. La science et surtout la technologie ne sont donc plus seulement le lieu de regroupement de disciplines scolaires (physique, chimie, biologie); on leur associe volontiers aujourd'hui les images de levier industriel, de moteur de l'innovation. Et, bien avant les produits, procédés et services qu'elle engendre, la technologie en tant que telle est considérée comme un objet commercial, une marchandise dont on peut négocier le prix, dont on essaie de prévoir les «retombées» financières.

Pour l'État, la science et la technologie revêtent un caractère socio-économique dans la mesure où leur développement et leur maîtrise peuvent permettre notamment de régénérer la structure industrielle, d'accroître la qualification de la main-d'oeuvre et, ultimement, de lutter efficacement contre le chômage et l'inflation. Ce passage du «culturel» à «l'économique» a entraîné de considérables modifications au sein des milieux qui, au premier chef, animent le développement scientifique et technologique soit en tant que producteurs de connaissance, soit en tant qu'innovateurs, soit en tant qu'usagers. Dans les trois cas, on retrouve trois instances : l'université, le gouvernement, l'industrie. Leur action est de moins en moins isolée. On peut même dire que la décennie 1975-1985 a été marquée par une série d'initiatives cherchant à établir des liaisons ou, à tout le moins, à favoriser un climat d'interrelations entre les chercheurs, les décideurs et les consommateurs.

Comment se présente la situation au Québec? Autrement dit : quelle est la conjoncture actuelle? Sur quoi s'ouvrent les perspectives? Quels moyens ont été mis en oeuvre? Quelle est l'ampleur de ceux qui sont actuellement déployés? Répondent-ils bien aux objectifs que l'on s'était fixés? Est-il possible d'infléchir certaines tendances non désirables? Peut-on tirer davantage profit des nombreuses expériences qui ont eu lieu? La liste des questions pourrait être interminable.

Pour répondre à ces questions et à bien d'autres (ne serait-ce que partiellement), il faut pouvoir compter sur des données quantitatives qui permettent d'établir notamment les sommes qui ont été consacrées aux activités de recherche et de développement, d'évaluer en détail le nombre et la qualité des personnes qui participent à ces activ[illegible], puis d'effectuer des comparaisons échelonnées d'une année à l'autre entre secteurs économiques, entre les principales instances, entre pays, entre régions... C'est sur cet exercice de cueillette d'informations tant qualitatives que quantitatives que se fondent les commentaires et analyses de ce premier rapport de conjoncture sur l'état de la science et de la technologie au Québec.

Ce document ne se contente pas d'aligner des chiffres. À cet égard, le lecteur est invité à percevoir, derrière le bilan bien sûr incomplet, des politiques scientifiques et technologiques, des données et des faits dont le croisement met en relief des phénomènes qui sont la manifestation de situations préoccupantes ou, au contraire, qui appellent un certain optimisme.

On trouvera parfois alarmiste le ton de ce rapport. On pourra s'étonner d'y compter de nombreuses pages qui étalent le caractère négatif de certains projets au détriment des réalisations à mettre au crédit des succès. Cependant, quand les données et les faits le commandaient, il a paru nécessaire au Conseil d'attirer l'attention sur l'urgence d'agir afin d'interrompre, de corriger, voire de prévenir une situation malheureuse.

Les grandes orientations de la politique québécoise et fédérale

À la lecture du *Livre vert* et surtout de l'énoncé de politique auquel il a donné lieu, *Un projet collectif* , on comprend que les finalités de la science et de la technologie relevaient du domaine culturel et politique plutôt que du domaine économique et industriel. Les principales préoccupations de cette époque portaient sur la mise en place de mécanismes de planification et de prises de décision. Ceux qui ont été adoptés alors couvraient rarement le secteur industriel: nomination d'un ministre d'État au développement scientifique, création d'un secrétariat, résurrection du Conseil de la politique scientifique, réaménagement des fonds de recherche universitaire.

À partir de 1979 cependant, la politique québécoise commence à infléchir son orientation en direction de l'innovation industrielle. Le document *Bâtir le Québec* identifie les outils qui pourraient être au service d'une politique technologique et esquisse des stratégies d'interventions

adaptées à des secteurs économiques précis. La problématique principale: l'augmentation des capacités innovatrices des entreprises au Québec.

En 1982, le Gouvernement rend public son programme d'action économique intitulé *Le Virage technologique*. On y relève une série d'environ 200 mesures d'interventions gouvernementales: une soixantaine d'entre elles visent des objectifs scientifiques et technologiques. Leur mise en oeuvre aura représenté un effort budgétaire d'environ 555 millions de dollars pour les exercices financiers 1982-1983, 1983-1984 et 1984-1985. L'esprit du *Virage technologique* repose sur le postulat suivant lequel le bien-être, l'épanouissement culturel et la qualité de vie des Québécois dépendent de la prospérité économique. Celle-ci est conditionnelle à la croissance de la production industrielle et commerciale et à l'augmentation soutenue des revenus. Selon le *Virage technologique*, l'entreprise (principalement la PME) est la cellule de base du développement économique. L'État se définit comme le partenaire des agents économiques à titre d'employeur, de consommateur et de gestionnaire de multiples programmes à caractère économique.

Dans cette perspective, l'amélioration des performances de l'économie passe par un accroissement substantiel des investissements dans les secteurs productifs, un contrôle accru des activités en faveur des intérêts québécois, une augmentation de la part du marché interne détenue par «nos entreprises» et une hausse de leurs exportations. Pour atteindre ces objectifs, le gouvernement du Québec intervient afin de renforcer chacune des fonctions de l'entreprise : gestion, mise en marché, recherche et innovation, financement et production. Parmi ces fonctions, celle de l'innovation est au coeur de l'amélioration de la productivité industrielle. Dès lors la recherche-développement devient un volet important de la politique économique gouvernementale.

Les mesures concrètes que propose *Le Virage technologique* concernent :

1) l'aide financière aux entreprises innovatrices, aux activités de R-D industrielle, à l'emploi de scientifiques et de techniciens dans l'entreprise;

2) la formation en plus grand nombre de personnes hautement qualifiées dont la spécialisation correspondrait aux besoins de l'industrie;

3) l'établissement de centres de recherche à vocation industrielle engagés dans le domaine des technologies nouvelles;

4) des programmes destinés à inciter les universités et les cégeps à orienter leurs activités de formation et de recherche en fonction des besoins des entreprises en vue de stimuler les échanges entre ces deux secteurs;

5) des programmes d'intervention visant le développement de la recherche dans certains domaines industriels précis comme les biotechnologies, l'électronique, l'électrochimie, etc.

Le dernier énoncé majeur du gouvernement du Québec en matière de politique scientifique et technologique est celui des Actions gouvernementales pour l'intensification de la relance de l'économie (AGIR), mieux connu sous le nom de *Plan de relance*. Ce document comporte un volet de recherche et innovation comprenant trois objectifs assortis de mesures précises :

1) placer le Québec au premier rang des provinces canadiennes pour la formation scientifique et technique;

2) doubler le personnel scientifique et technique des entreprises québécoises;

3) accroître la coopération scientifique entre les entreprises et les établissements d'enseignement supérieur.

Parmi les mesures reliées au premier objectif, on remarque l'augmentation des crédits aux établissements universitaires pour tenir compte des clientèles étudiantes additionnelles inscrites dans les disciplines prioritaires du *Virage technologique*, l'intention d'identifier et de financer 40 équipes de chercheurs universitaires et un programme de renouvellement des équipements de laboratoires universitaires. Au deuxième objectif correspond l'établissement d'un programme destiné à ajouter 400 nouveaux emplois scientifiques et techniques par an dans les PME sur une période de quatre ans. Enfin, parmi les mesures qui répondent au troisième objectif, on note un programme permettant à des professeurs d'université et de cégep d'effectuer des stages dans les entreprises, un programme de subvention destiné à des unités universitaires spécialisées dans le transfert technologique, et enfin, la création de six nouveaux centres de recherche appliquée.

Le *Plan de relance* ne propose pas à proprement parler de politique de développement scientifique ni de politique d'ensemble de la recher-

che universitaire et gouvernementale. Il s'agit davantage d'un relevé des conditions de développement de certains domaines de recherche, notamment les biotechnologies et à un degré beaucoup moindre de l'électronique et de l'informatique.

À l'échelle canadienne, le développement de l'industrie constitue l'enjeu principal de la politique scientifique et technologique du gouvernement fédéral. On retrouve cette préoccupation dans la plupart des documents officiels publiés depuis près de vingt-cinq ans. C'est encore le sujet principal du rapport intitulé *En route vers 1990: le développement technologique au Canada,* publié en 1983. Les porte-parole du gouvernement fédéral insistent sur le rôle subsidiaire que doit jouer l'État dans l'innovation industrielle. Aussi bien le Comité sénatorial permanent des finances nationales (dans son rapport intitulé *L'appui du gouvernement fédéral à l'avancement de la technologie*) que, plus récemment, la Commission MacDonald, ont affirmé qu'il est nécessaire que les interventions de l'État canadien n'entrent pas en compétition avec les activités du secteur privé et ne s'accaparent pas des fonctions susceptibles d'être assumées par l'industrie.

Récemment, le gouvernement fédéral a insisté plus particulièrement sur la nécessité de mesures destinées à accroître les investissements du secteur privé en R-D. La circulation de l'information technologique dans les milieux des affaires et de l'industrie est également devenue un volet important de la politique scientifique et technologique. La pertinence de la recherche universitaire et gouvernementale au développement économique et industriel est l'une des principales priorités. Cependant, la recherche universitaire intéresse également le gouvernement central soucieux de la qualité de la formation des chercheurs et du rôle capital de la science dans le développement technologique. Aussi, les choix du gouvernement fédéral favorisent-ils d'abord les sciences naturelles et les sciences de l'ingénierie.

Au cours de la dernière décennie, plusieurs gouvernements provinciaux ont presque simultanément établi chacun leur politique scientifique et technologique et ils ont entrepris de la mettre en oeuvre. On a pu craindre un moment que la concurrence avec le gouvernement fédéral serait préjudiciable à toutes les parties. La rivalité et les tiraillements entre le gouvernement fédéral et les provinces semblent toutefois avoir cédé le pas au compromis et à la concertation, particulièrement au cours des deux dernières années. La signature d'ententes cadres bilatérales de développement économique et régional (EDER) entre le gouvernement fédéral et plusieurs provinces a établi un climat propice à la concertation.

L'entente auxiliaire sur la science et la technologie intervenue en mai 1985 entre le gouvernement d'Ottawa et celui de Québec confirme les volontés réciproques de coopération. Le gouvernement central souhaite, semble-t-il, aller plus loin encore et formaliser davantage les rapports d'échanges avec les provinces tout en dotant le Canada d'une politique nationale de la science et de la technologie.

La situation telle que décrite par les principaux indicateurs

Naturellement, les propositions exposées dans les documents des gouvernements fédéral et provincial ont été suivies d'actions : des programmes de soutien financier à la recherche, la mise en place de nouveaux organismes de valorisation de la recherche, la création de nouveaux centres de recherche. Bien plus, des organismes déjà en place ont vu leurs responsabilités élargies ou modifiées afin d'être adaptés au cadre nouveau que l'on s'efforce d'instaurer. L'analyse de l'évolution des principaux indicateurs de l'activité scientifique et technologique permet éventuellement d'évaluer l'opportunité des politiques, sinon l'efficacité des mesures mises en oeuvre par les gouvernements afin de stimuler la R-D. Malheureusement, les indicateurs quantitatifs de l'activité scientifique et technologique ne fournissent que des informations partielles et souvent imparfaites pour apprécier une réalité complexe. Mais ces informations sont pourtant essentielles si l'on veut ultimement jauger la situation scientifique et technologique d'un pays ou d'une région et ultimement évaluer la pertinence des mesures mises en oeuvre pour accroître le développement scientifique et technologique.

Pour apprécier l'importance que représentent les activités de recherche, on a recours à des indicateurs qui permettent autant que possible d'effectuer des comparaisons valables. Ainsi, la mesure standard de l'activité de R-D est la dépense intérieure brute de R-D, soit la DIRD. Elle établit les dépenses totales (courantes et d'immobilisation) au titre de la recherche et du développement réalisées à l'intérieur d'une région par les principaux intervenants; c'est-à-dire les entreprises commerciales, les sociétés sans but lucratif, l'État et le secteur de l'enseignement supérieur. Les données en valeur absolue concernant les dépenses doivent être

relativisées selon la richesse relative des régions; l'indicateur de richesse est le produit intérieur brut (PIB). Si bien que le rapport DIRD/PIB reflète l'effort relatif d'investissement en recherche et en développement consenti par un pays. D'autres facteurs, au delà de la richesse, interviennent pour expliquer la part relative qu'un pays consacre à la R-D. Ils tiennent à la structure de son industrie. Par structure, on entend l'organisation mais également la taille des entreprises, leur dispersion géographique, leur capitalisation, etc.

Le Québec se situe au second rang des provinces canadiennes, après l'Ontario, pour l'importance des dépenses et des ressources humaines consacrées à la R-D. Cependant, selon les données de 1983, l'Ontario rassemble 53,3 % des dépenses canadiennes alors que le Québec n'en recouvre que 19,5 %, ce qui est tout de même presque égal à l'ensemble des provinces de l'Ouest (21,9 %), et loin devant les Maritimes (5,3 %). Si l'on rapporte ces données aux dimensions relatives de chacune des économies, on observe par ailleurs

Tableau 1 **Principaux indicateurs de l'effort de R-D des régions économiques canadiennes, 1983**

			'000 000 $		
Secteurs d'exécution	**Maritimes**	**Québec**	**Ontario**	**Ouest**	**Canada**
Administrations publiques					
DIRD	168	155	658	360	1341
Dépenses publiques[1]	8915	23603	32043	29864	94425
DIRD/Dépenses publiques %	**1,88**	**0,66**	**2,05**	**1,21**	**1,42**
Entreprises privées					
DIRD	22	562	1533	402	2518
Valeur ajoutée manufacturière[2]	2870	20624	39991	13451	76936
DIRD/ VA %	**0,77**	**2,72**	**3,83**	**2,99**	**3,27**
Enseignement supérieur					
DIRD	67	214	377	300	958
Dépenses des universités[3]	537	1350	2170	1682	5740
DIRD/Dép. univ. %	**12,5**	**15,9**	**17,4**	**17,8**	**16,7**
Tous les secteurs					
DIRD	258	950	2598	1070	4876
PIB[4]	23418	90432	151650	136584	360888
DIRD/PIB %	**1,1**	**1,05**	**1,71**	**0,78**	**1,35**

1 Les dépenses publiques correspondent aux dépenses courantes en biens et services ainsi qu'à la formation brute de capital fixe imputable aux administrations publiques.
2 Le PIB industriel pour 1983 n'étant pas disponible, nous prenons comme indicateur d'activité la valeur ajoutée provenant de l'ensemble des activités manufacturières.
3 Ce sont les dépenses d'opération, de recherche et d'immobilisation de l'ensemble des universités par provinces.
4 Le PIB canadien au prix du marché est tiré des *Comptes nationaux des revenus et dépenses* et ne correspond pas à la somme des PIB provinciaux au prix du marché, données au stade expérimental issues des *Comptes économiques provinciaux.*

Sources : *Compendium de statistiques concernant les universités* , ACPAU, Ottawa, 1985; *Comptes économiques provinciaux, 1968-1983, données au stade expérimental,* Statistique Canada, cat. Nº 13-213, mars 1985; *Comptes nationaux des revenus et dépenses, 1969-1983,* Statistique Canada, cat. Nº13-201, 1985; *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la R-D, par région 1980-1983,* Statistique Canada, Division des sciences, de la technologie et du stock de capital, août 1985; *Valeur ajoutée des activités manufacturières canadiennes, par provinces, 1983,* Statistiques Canada, (à paraître).

que le Québec, avec 1,05 % de son PIB consacré à la R-D, ne fournit pas un effort aussi important que l'Ontario (1,71 %) ou même que les Maritimes (1,1 %).

La contribution relative du secteur industriel à la DIRD est équivalente au Québec et en Ontario : 59 %. Ce qui rapproche encore ces deux régions tient au fait que leur développement repose sur des économies diversifiées; elles se distinguent ainsi de l'ensemble canadien. Cependant, en 1983, l'Ontario consacrait plus de deux milliards et demi de dollars à la R-D (DIRD), une somme 2,7 fois supérieure à celle du Québec. On note encore une autonomie à peu près équivalente du secteur industriel des deux régions : celui du Québec assume 75,6 % de ses dépenses de R-D, celui de l'Ontario 81,6 %[1]. Le reste provient des administrations publiques et de sources étrangères.

L'effort public et l'effort privé : à peu près équivalents

Si l'on insère ces données dans le contexte canadien, on s'aperçoit que le secteur des entreprises assume à peu près la moitié des dépenses nationales (49 % consacrées à la R-D). Le secteur public se charge de l'autre moitié qui est partiellement employée à aider les entreprises (6 %) mais qui sert surtout à financer les activités de recherche du secteur de l'enseignement supérieur, des ministères et des laboratoires gouvernementaux. On remarque, du côté des entreprises, que la part qui est transférée sous forme de contrats au secteur universitaire et gouvernemental n'est guère que de 2 % : une proportion extrêmement faible. Secteur privé, secteur public, ces deux compartiments demeurent relativement étanches.

Cette situation qui s'applique à l'ensemble du Canada est commune à tous les pays de l'OCDE à intensité moyenne de R-D (Italie, Pays-Bas). Mais contrairement au Canada, le secteur des entreprises privées aux Pays-Bas, par exemple, réalise 67,5 % des dépenses nationales de recherche scientifique. À partir des données globales disponibles, on peut déduire que la faible intensité de R-D industrielle au Canada tient probablement à la structure industrielle du pays: secteur primaire encore important, entreprises de faible taille, assise financière fortement représentée par des capitaux étrangers.

Cette hypothèse se confirme à la lumière de données plus spécifiques. On observe par exemple que le Canada a éprouvé plus de difficulté, après la crise économique de 1981-1982, à accroître la part relative du PIB consacré à la R-D. En 1978, le gouvernement canadien s'était fixé pour objectif d'atteindre en 1983, 1,5 % de son PIB consacré à la R-D; les chiffres de 1983 n'indiquent que 1,36 %.

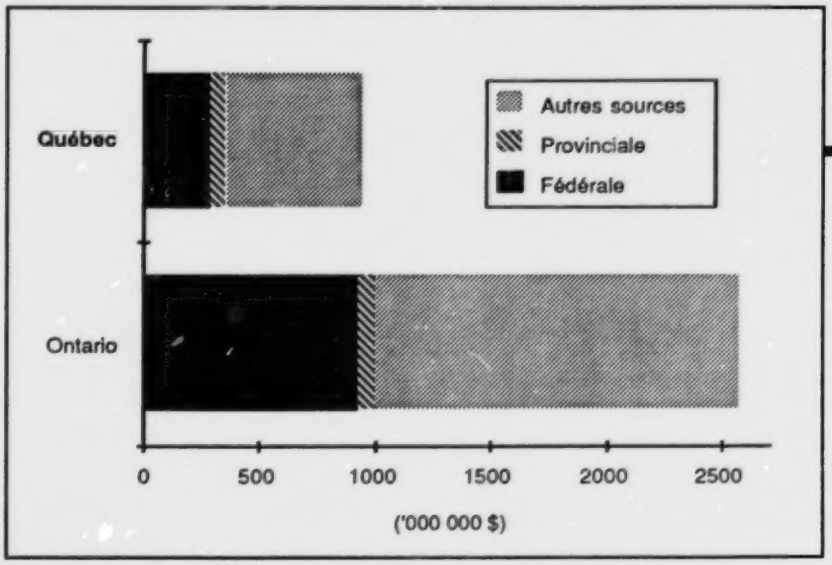
Un peu plus de la moitié des dépenses intérieures brutes de recherche-développement est assumée par le secteur public. Tant au palier fédéral que provincial, les administrations publiques agissent selon deux modalités: à titre d'exécutants elles constituent un secteur qui mène ses propres activités de R-D ou encore commanditent à des organismes qui leur sont extérieurs. À titre d'agent de financement elles subventionnent ou participent au financement des activités de R-D des autres exécutants. Les administrations publiques dans leur ensemble financent 38,6 % de la DIRD exécutée au Québec (fédérale : 30,4 %, provinciale : 8,2 %).

La contribution des pouvoirs publics

Au Québec, on recense une trentaine de ministères et plusieurs organismes impliqués directement ou indirectement dans des activités de R-D. Deux ministères canalisent à eux seuls 83 % des recherches intra-muros en SNG de l'ensemble des ministères. Il s'agit du ministère de l'Énergie et des Ressources, et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Du côté des organismes publics, le Centre de recherche industrielle du Québec (le CRIQ) effectue la majeure partie des dépenses intra-muros de R-D en SNG: 97 % du total, soit 7,5 millions de dollars.

Les universités, centres et instituts de recherche se partagent la plus large part de l'ensemble du financement externe des administrations publiques québécoises, soit 52,1 millions de dollars. Cette somme est administrée par des organismes de subvention : le Fonds de recherche en santé du Québec (FRSQ), qui gère 23 millions de dollars, le Fonds FCAR qui dispose de 11 millions de dollars pour la R-D en SNG; la Régie de l'assurance-maladie du Québec (RAAMQ) qui dépense 3,8 millions de dollars. Par ailleurs, quatre organismes se partagent la majeure partie des dépenses de R-D en SSH : le Fonds FCAR (7,7 millions de dollars), l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (2,4 millions de dollars), le

1 Ces données concernent le financement direct seulement. On ne tient pas compte du financement indirect que fournissent les gouvernements aux entreprises par le biais des dégrèvements fiscaux.



Graphique 1
Contribution à la DIRD des administrations publiques, 1983
(selon la source de financement)

Conseil québécois de la recherche sociale (1,6 million de dollars) et l'Office de la planification et de développement du Québec (1,5 million de dollars).

Du côté fédéral, quatre organismes dépensent à eux seuls 91 % de la R-D intra-muros au Québec. Il s'agit des ministères de la Défense (36 %), de l'Agriculture (26 %) et de l'Environnement (18 %) auxquels s'ajoute le Conseil national de recherche dont la contribution s'élève à 11 % du total. La contribution du gouvernement fédéral au financement de la R-D n'est pas proportionnelle à l'importance relative de la DIRD selon les régions. La part de la DIRD canadienne provenant du Québec s'élève à 19,5 %; celle de l'Ontario à 53,3 %. L'on constate que 50,4 % du financement de la DIRD provenant de l'administration fédérale est octroyé à l'Ontario contre seulement 15,6 % au Québec. Cette proportion relativement faible dévolue au Québec s'explique par l'inégale répartition des dépenses fédérales internes (intra-muros). Le Québec ne recevait en 1983 que 10,6 % de l'ensemble de ces dépenses, comparativement à 51,6 % pour l'Ontario. La création récente de nouveaux laboratoires fédéraux au Québec devrait contribuer à atténuer un peu cette situation particulièrement désavantageuse et inéquitable.

Cependant, sur le plan de la répartition des dépenses fédérales extra-muros, le Québec ne semble pas particulièrement défavorisé. On constate en effet qu'avec 19,5 % de la DIRD canadienne, le Québec canalise 26,8 % des dépenses extra-muros du gouvernement fédéral en sciences naturelles et en génie. En comparaison, l'Ontario, avec 53,3 % de la DIRD canadienne, reçoit 39,1 % des dépenses extra-muros en SNG du gouvernement fédéral.

La recherche-développement industrielle

Statistiques Canada recense 330 entreprises qui effectuent des travaux de recherche et développement au Québec. Elles représentent 19,5 % des entreprises de recherche privées au Canada. Ces entreprises dépensent pour leurs activités de recherche 561 millions de dollars, soit 22,3 % de l'ensemble des dépenses canadiennes. Elles représentent 59,1 % de la DIRD du Québec pour l'année 1983. Le secteur manufacturier arrive largement en tête pour les dépenses (82,6 %), devant le secteur des services (16,4 %) et le secteur minier (1,1%). Trois groupes d'industries drainent les deux tiers des dépenses : la fabrication de machines et de matériel de transport (35,6 % de la RDI), soit 200 millions de dollars dont 156 millions pour l'industrie aéronautique seulement; la fabrication d'appareils électriques et d'équipement de bureau (18,3 % de la RDI); le groupe des industries à base chimique (15,7 % de la RDI). Les activités de recherche mobilisent 8 255 personnes/année : 3 965 professionnels et 4 290 employés aux tâches techniques et de soutien.

Comme la part du PIB du Québec dans l'économie canadienne est de 25,1 %, des

Tableau 2 **Statistiques sur la recherche-développement industrielle au Québec, 1983**

	Dépenses R-D '000 000 $	part relative %	Qué./Can. %	Emploi scientifique pers./an
Total Mines	**6**	**1,1**	**5,2**	**95**
Industries à base chimique	88	15,7	20,0	1490
Industries à base de bois	31	5,5	43,1	560
Industries des métaux	39	6,9	29,8	585
Machines et matériels de transport	200	35,6	36,0	2305
Produits électriques	103	18,3	13,3	1745
Autres ind. manufacturières	3	0,5	11,5	65
Total MANUFACTURIER	**464**	**82,6**	**23,2**	**6745**
Total SERVICES	**92**	**16,4**	**18,3**	**1415**
TOTAL INDUSTRIES	**562**	**100**	**22,3**	**8255**

Source: Statistique Canada, *Statistiques sur la recherche-développement industrielle 1983*, cat. 88-202,

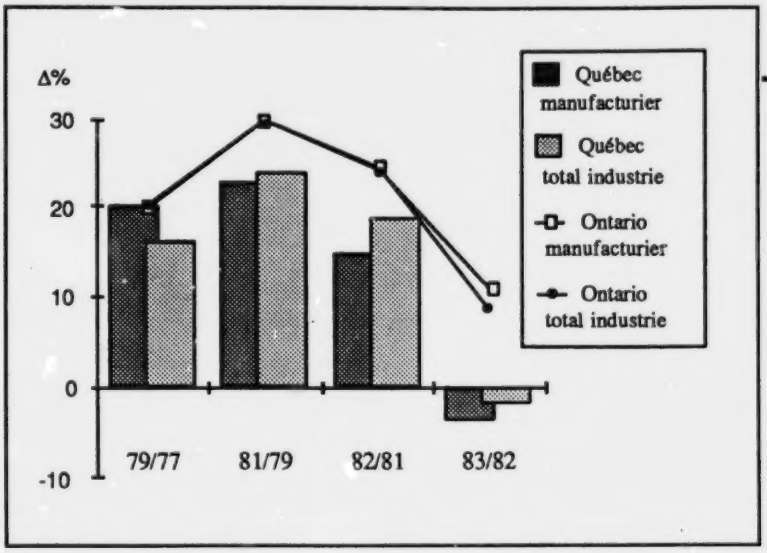
dépenses de R-D industrielle de 19,5 % semblent relativement proportionnelles. Que dire alors de l'Ontario qui compte 2,7 fois plus d'entreprises effectuant des travaux de recherche-développement industrielle que le Québec et dépense une somme trois fois supérieure? Ces dépenses sont en effet de l'ordre de 1 milliard et demi de dollars en 1983, soit 60,8% de l'ensemble des dépenses canadiennes pour une région économique qui représente 42 % du PIB canadien.

La technologie québécoise est-elle en retard?

Il est important de noter un ralentissement de la croissance des investissements en RDI au Québec au cours des dernières années, situation qui culmine en 1983 par une baisse des investissements en RDI (-1,9 %). Cette baisse globale des investissements, quoiqu'elle ne soit pas généralisée à toutes les industries, singularise le Québec en comparaison de l'Ontario qui, elle, n'enregistre qu'un ralentissement de la croissance de ses investissements en RDI en 1983. En conséquence, l'importance de la RDI au Québec décroît relativement à l'ensemble du Canada; d'un taux de 22,3 % des dépenses canadiennes en 1979 nous passons à un taux de 19,5 % en 1983. Ce qui est préoccupant à cet égard c'est que l'examen des données, par secteur industriel, illustre que là où au Québec les industries perdent en importance, elles deviennent plus importantes, au contraire, en Ontario.

Il est difficile de saisir les causes de ce changement mais il semble que le secteur manufacturier québécois ait été plus durement affecté par la crise économique que son homologue de l'Ontario. Sans doute certaines caractéristiques infra-industrielles comme la taille relative des entreprises ou le mode de propriété ou d'affiliation des entreprises seraient susceptibles d'expliquer le fléchissement des investissements en RDI. Peut-être faudrait-il ajouter encore d'autres raisons comme la dimension des marchés accessibles aux entreprises, le degré de protectionnisme des secteurs industriels, le rôle des programmes d'aide directe et indirecte des gouvernements, etc.

La balance des paiements technologiques qui comptabilise le flux net des transactions d'achat et de vente de savoir technologique montre que le Québec est un importateur net de brevets et de licences. Le déficit s'élève à 70,5 millions de dollars: il provient presque exclusivement (93,2 %) des transactions avec l'étranger.



Graphique 2

Taux de croissance des dépenses de R-D total industrie et manufacturier, 1979-1983

La recherche et la formation dans les établissements d'enseignement supérieur

Selon les estimations de Statistique Canada, plus de 80 % des coûts de la recherche des universités sont assumés grâce à des subventions externes; la part résiduelle est imputée au budget général des universités. On constate que les universités québécoises recueillent 26,9 % de l'ensemble des subventions et des contrats de recherche universitaire en SNG au Canada pour un bassin de professeurs représentant 23,9 % des enseignants à temps plein des universités canadiennes. L'Ontario pour sa part, avec 37,7 % des professeurs universitaires canadiens, canalise 40 % des fonds de recherche disponibles. En dépit des apparences, cette situation est beaucoup moins réjouissante qu'on ne le croit. On constate que la proportion des subventions fédérales octroyées aux universités québécoises n'a pas été changée depuis plus de douze ans: elle est exactement au même point qu'au début des années 1970. Plus grave encore, la part des fonds fédéraux obtenus par les établissements francophones du Québec a légèrement régressé. Elle s'établit à 14,4 % en 1982-1983 comparativement à 15,1 % en 1969-1970.

Pas assez d'enseignants qualifiés

Les causes du retard des universités du Québec tiennent en partie aux différences relatives de qualifications des professeurs-chercheurs, notamment dans les universités francophones au Québec. À titre d'exemple, les détenteurs de doctorat en sciences appliquées et en génie représentaient 57,6 % des professeurs de l'ensemble des universités au Québec en 1981 (83,1 % chez les universités anglophones et 76,3 % chez les universités francophones) comparativement à 76,8% en Ontario. Il en va de même dans les sciences physiques, où 78,4 % des professeurs québécois détiennent un doctorat, contre 89,7 % en Ontario.

Le rattrapage amorcé s'échelonne sur plusieurs années au gré de l'effort d'investissement que consacrent les universités au perfectionnement et à l'engagement de nouveaux diplômés. À cet égard, les restrictions financières des dernières années ont sans doute sérieusement freiné le processus de rattrapage en bloquant les possibilités d'embauche et en restreignant les investissements destinés au perfectionnement. Néanmoins, on peut s'interroger sur le rang qu'occupent les universités plus anciennes au Québec par rapport aux autres universités canadiennes. Cette situation — on le verra plus loin — n'est pas étrangère au problème de la dispersion des ressources.

Par ailleurs, cette différence dans la qualification des professeurs-chercheurs au Québec n'explique probablement pas à elle seule la

faible intensité de la recherche des universités francophones. L'environnement général au sein duquel évoluent les chercheurs explique de façon déterminante la performance moindre des universités francophones par rapport à leurs consoeurs anglophones. Par environnement, on entend la taille des établissements, l'existence et la diversification des programmes de cycle supérieur, les normes d'embauche des professeurs, le degré de syndicalisation des professeurs et l'état de dispersion ou de concentration du réseau.

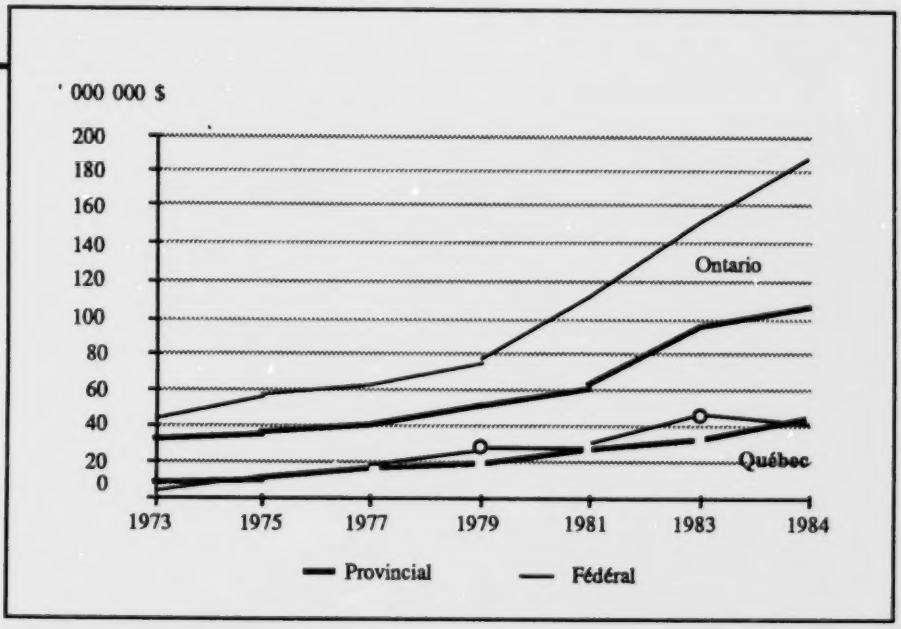
Un réseau de PMU

Ainsi, les programmes et les moyens mis en place par le gouvernement québécois afin de favoriser le rattrapage du retard de la recherche universitaire francophone n'ont pas eu les effets escomptés. Certes, le gouvernement québécois a accru son soutien financier à la recherche au Québec, mais il a, semble-t-il, concurrencé malgré lui les organismes de subvention fédéraux. On pourrait penser, en effet, que la forte concurrence dont il faut triompher pour obtenir des fonds auprès des organismes fédéraux de subvention aurait tendance à décourager certains chercheurs ou certains groupes de recherche. Ceux-ci orienteraient donc plutôt leurs demandes de subvention vers les programmes québécois, négligeant ainsi les éventuelles ressources financières fédérales auxquelles ils auraient pu avoir droit.

Par ailleurs, l'un des caractères essentiels du monde universitaire tient à la présence des programmes de 2e et 3e cycles. À cet égard, les réseaux universitaires francophones et anglophones sont très différents: deux universités anglophones offrent pratiquement autant de programmes de 2e et 3e cycles que l'ensemble des universités francophones. Les programmes de cycle supérieur dans les universités francophones sont dispersés dans un plus grand nombre d'établissements.

Schématiquement, on a affaire à un système universitaire francophone constitué d'universités de différentes tailles dont plusieurs PMU (petites et moyennes universités) et à un système anglophone dominé par une université de grande taille et fort diversifiée dans ses activités de formation et de recherche. Dans la mesure où la taille d'une université, la concentration de ses activités et la diversification de ses programmes favorisent une plus grande intensité de la recherche, on peut dire que le développement du système universitaire québécois est grevé de coûts externes qui se traduisent par une perte d'efficacité sur le plan du développement de la recherche.

Graphique 3 **Évolution des subventions à la recherche universitaire, Québec et Ontario, 1973 à 1984**



Les universités ne sont plus les seuls établissements publics d'enseignement et de recherche. On se doit de noter, à cet égard, la création dans les cégeps de 12 centres spécialisés en technologie ainsi que la mise en place d'un programme de subvention à la recherche qui leur est accessible. Certes, l'effort de recherche y est modeste. Cependant, il semble de plus en plus reconnu que plusieurs établissements du secteur collégial pourraient constituer grâce à leurs activités de recherche un pôle de développement socio-économique régional important.

L'une des mesures de performance quant à la formation des chercheurs repose sur le nombre des diplômes décernés. À ce sujet, les universités québécoises se classent au second rang au Canada pour le nombre de maîtrises décernées par tranche de 100 000 habitants entre 1972 et 1982. Conséquence positive de cette croissance : l'écart entre le Québec et l'Ontario tend à s'amenuiser. Il reste néanmoins relativement sévère. On remarque avec satisfaction que le nombre de doctorats accordés se rapproche de la moyenne canadienne. En revanche, le nombre de baccalauréats octroyés par les universités francophones est marqué par un faible taux de croissance. Ce phénomème est préoccupant.

CONCLUSION

On retiendra peut-être des années qui viennent de s'écouler l'effort d'adaptation à des changements de plus en plus rapides qui se traduit par des programmes très nombreux, la mise en place de nouvelles structures, des responsabilités élargies pour des organismes déjà en place. Cependant, l'effort de constitution d'un potentiel scientifique et technologique qui est, semble-t-il, le ressort des mesures qui ont été prises, n'est pas exempt de contradictions ni de faiblesses. Un exercice de réflexion permanente sur les modalités et les finalités des politiques scientifiques et technologiques ne demeure donc pas superflu.

Chapitre 1

La politique technologique et l'innovation industrielle

Introduction

La fin d'une période de croissance soutenue et les bouleversements conjoncturels et technologiques qui l'accompagnent par suite du remodelage des structures de production et de l'avènement de nouvelles technologies sont à la source de la préoccupation récente des gouvernements de ne pas rater le prochain "virage technologique".

La sensibilité des gouvernements à l'égard de leur rôle en ce qui a trait aux changements technologiques n'est pas en soi nouvelle; la philosophie d'intervention de l'État tire sa justification de la nécessité d'atténuer les coûts sociaux qu'engendrent les fluctuations conjoncturelles et les transformations structurelles d'une économie. Les changements technologiques constituent un élément important du processus de transformation des structures de production. Ainsi, les instruments d'intervention (fiscaux, monétaires et budgétaires) qui se sont développés au cours des cinquante dernières années ont nécessairement modulé, sinon orienté dans certains cas, la transformation des structures de production de nos économies. Plus directement encore, l'État, par ses propres activités de recherche et ses subventions aux centres de recherche et aux établissements d'enseignement supérieur, participe au processus d'accumulation des connaissances et conditionne, plus ou moins directement, la quantité et la qualité des investissements en capital humain, seule matière première dont l'abondance et la qualité dépendent directement de l'effort d'investissement d'une société.

Ces interventions sont destinées à améliorer l'environnement social et économique; rarement l'environnement immédiat de l'entreprise. Elles n'impliquent pas souvent l'État directement dans le "modelage" de la structure industrielle: par exemple, à titre d'agent entrepreneur ou investisseur en capital de risque, ou encore à titre d'agent promoteur de développements scientifiques ou technologiques dans des champs d'activité précis. Ce qui est nouveau en ce qui concerne la problématique de l'innovation technologique en tant que champ d'intervention de l'État c'est, comme nous le verrons, la nature des outils que celui-ci est amené à développer pour intervenir dans le processus.

La transformation des structures de production étant assujettie en quelque sorte à la capacité d'une économie à s'adapter à l'évolution technologique, il semble de plus en plus acquis, qu'au delà des conditions économiques "externes" à l'entreprise ou conjoncturelles, là où en général semblait se situer le rôle régulateur de l'État, d'autres facteurs sont déterminants dans le processus d'innovation, de diffusion et d'adaptation aux nouvelles technologies. Ces facteurs sont liés à des caractéristiques particulières de la structure industrielle d'une économie, à la culture entrepreneuriale de ses dirigeants, à la dimension des marchés accessibles, à la disponibilité des capitaux et à la qualité du capital humain. Ces facteurs d'ordre structurel ne réagissent pas toujours adéquatement et dans certains cas n'ont aucun lien avec les mécanismes du marché ou les signaux de ceux-ci; c'est donc en réaction aux insuffisances du marché ainsi qu'aux phénomènes qui transcendent les mécanismes du marché que l'État assume son rôle.

Rationalité de l'intervention de l'État

Comme toutes les autres formes d'intervention de l'État, l'intervention dans le processus d'innovation industrielle peut se justifier, par **i)** la nécessité de répartir plus équitablement les coûts et les bénéfices sociaux du développement économique; **ii)** la compensation des déficiences du marché (telles entre autres celles qui ne permettent pas à l'industrie de s'adapter assez rapidement aux changements technologiques) afin d'améliorer l'efficacité du système; **iii)** des considérations stratégiques liées à la défense nationale ou à d'autres facteurs comportant un risque pour la stabilité d'une économie, tel l'approvisionnement en énergie.

Des mesures permettant un partage plus équitable des coûts associés à l'effort d'innovation sont dans bien des cas nécessaires étant donné l'existence d'externalités (retombées en termes de bénéfices ou coûts externes à l'entreprise). Sans aucune forme d'aide, l'entreprise assumerait seule le risque et les coûts des investissements en R-D dont une partie des bénéfices sont externes (bénéfices que celle-ci ne peut s'approprier) et profitent à l'ensemble de la société; en effet, les innovations, la diffusion et l'adaptation technologique dépendent pour une bonne part de l'effort d'investissement en temps, ressources humaines et dépenses de R-D consenti ***par*** les entreprises innovatrices. Ce bénéfice social escompté peut justifier le partage plus équitable, entre les bénéficiaires, des coûts liés à l'effort d'innovation, car dans bien des cas des conditions économiques structurelles, con-

joncturelles ou encore, des contraintes spécifiques à une entreprise, font en sorte que les investissements en R-D s'avèrent inutiles.

En outre, le marché est imparfait; il s'avère souvent timoré quand il s'agit de fournir des capitaux de risque assez variés s'appliquant à tous les niveaux quel que soit le type d'entrepreneur[1]. Ainsi, bien que les investissements en R-D engendrent un rendement élevé pour l'entreprise qui réussit à réaliser ses objectifs, il n'est en général pas toujours évident que le rendement attendu soit proportionnel au risque; dans bien des cas, on ne peut évaluer précisément le degré d'incertitude et le rendement attendu. Dans de telles circonstances, les capitaux de risque du secteur privé se font rares et l'on ne trouve pas toujours d'entreprises d'intermédiation. Pour pallier ces déficiences, l'État tente par différents mécanismes fiscaux et par des subventions directes de prendre à sa charge une partie du risque ou sert lui-même d'entreprise d'intermédiation ("venture capitalist").

L'État agit ainsi comme un assureur et permet à la société de se prémunir contre l'inconvénient de débourser ultérieurement des sommes plus considérables en coûts sociaux, en lui faisant payer une prime d'assurance sur le potentiel de croissance future. Mais le problème est de savoir si l'assureur est clairvoyant.

Évolution des modes d'intervention en science et technologie [2]

Les gouvernements considèrent l'innovation technologique comme un facteur clé du développement économique et industriel. Cependant, les difficultés inhérentes à l'élaboration d'une politique d'innovation industrielle ne tiennent pas uniquement à la complexité du phénomène en cause, c'est-à-dire à la connaissance de la nature même du processus d'innovation technologique et des facteurs qui le favorisent, mais aussi aux diverses conceptions qui s'affrontent à propos du rôle de l'État dans le développement économique et industriel et, particulièrement, à titre d'agent intervenant directement dans le processus d'innovation technologique. La tâche est d'autant plus difficile à accomplir que les interventions imaginées pour concrétiser la politique d'innovation industrielle s'adressent à une multitude d'agents de diverses catégories tant du côté des décideurs que de celui de la clientèle.

De toute évidence, la façon dont les gouvernements perçoivent le rôle des activités de recherche-développement et d'innovation technologique dans le développement industriel détermine le contenu de leurs politiques d'aide. Dans une certaine mesure on a, au Canada comme au Québec, trop souvent dissocié la problématique de l'innovation technologique de celle du développement industriel. Ce clivage se traduisait par des programmes d'aide à l'innovation industrielle consistant essentiellement à soutenir de vastes projets de recherche extrêmement sophistiqués dans des domaines à haute intensité technologique jugés stratégiques: la défense, l'aérospatial ou le nucléaire.

Au Canada, la politique technologique du gouvernement fédéral a été pour une bonne part axée sur la mise en place de laboratoires gouvernementaux oeuvrant dans ces domaines stratégiques; on voulait ainsi pallier la faible compétence du secteur privé. Mais, bien que ces laboratoires gouvernementaux aient contribué effectivement au développement de connaissances et aient amené le Canada à acquérir une expertise dans des sphères d'activité prioritaires, on estime aujourd'hui qu'une telle politique n'a pas permis d'accroître la capacité innovatrice des industries, ni favorisé le transfert, la diffusion et la pénétration des nouvelles technologies dans le secteur privé. En somme, tant au gouvernement fédéral que provincial, la politique scientifique et les interventions directes de l'État visant les activités de R-D et le modelage des institutions de R-D avaient pour but d'accroître la capacité innovatrice et le développement de nos industries, mais les modes d'intervention n'ont pas été adéquats. De nouvelles méthodes se profilent; selon les nouveaux points de vue suggérés, on observe notamment que les dépenses de R-D ne sont plus considérées comme l'élément déterminant du processus d'innovation mais plutôt comme ***un facteur parmi d'autres***, tout aussi importants, qui interviennent dans le processus d'innovation technologique.

Par ailleurs, si le développement technologique est de plus en plus considéré comme un facteur essentiel du développement économique,

[1] La situation de l'entreprise (selon qu'elle est en période de démarrage ou de consolidation, selon sa santé financière, compte tenu de la crédibilité de ses dirigeants, etc.) tout autant que la nature des projets d'investissements sont des éléments importants de l'évaluation du risque de l'investisseur.

[2] Une discussion plus complète de cet aspect se trouve au Volume 2, aux chapitres 5 à 8 du présent rapport de conjoncture.

force est d'admettre que l'entreprise en est l'agent principal. À cet égard, une récente étude de l'OCDE[3] montre que dans la plupart des pays industrialisés, les priorités de développement scientifique et technologique passent par la promotion de l'innovation technologique dans l'industrie; une telle orientation est proposée par le ministre d'État à la science et à la technologie[4]. Les stimulants de l'innovation technologique sont devenus partie intégrante des stratégies de développement économique et industriel; ils constituent un volet de la politique de développement économique dont l'importance croît sans cesse.

Cependant, une véritable politique d'innovation industrielle demeure indissociable d'une stratégie cohérente de développement de l'industrie elle-même tributaire du développement scientifique et technologique. Progressivement, les mesures de soutien à l'innovation industrielle apparaissent donc comme la résultante des politiques industrielles et des politiques de développement scientifique et technologique, empruntant des éléments à chacune mais ouvrant la voie à des perspectives et à des interventions tout à fait nouvelles[5]; nous illustrerons quelques innovations institutionnelles propres au Québec dans une section de ce chapitre. Dans ce contexte, les gouvernements qui cherchent à définir une politique d'innovation industrielle se fraient un chemin dans un territoire dont bien des aspects restent à explorer.

La multiplicité des intérêts et des agents concernés par les programmes d'innovation industrielle vient compliquer leur élaboration et leur coordination. D'une part, le partage des pouvoirs et des responsabilités gouvernementales vis-à-vis de l'industrie entre un grand nombre de ministères et d'organismes fédéraux et provinciaux rend cette coordination extrêmement difficile. D'autre part, l'existence de clientèles industrielles diversifiées, aux besoins différents et réparties très inégalement sur le territoire canadien, complique à l'excès l'élaboration de ces politiques.

Une telle configuration politique et industrielle entraîne la fragmentation des programmes d'innovation et compromet l'efficacité des mesures prises par les divers gouvernements (cette préoccupation est illustrée par le problème de la diversité et de la dispersion des programmes d'aide à la R-D industrielle que nous discutons plus loin). On en arrive trop souvent à des interventions unilatérales qui annulent les effets de mesures prises par d'autres gouvernements ou d'autres ministères et, de plus, attisent les tensions intra-gouvernementales et fédérales-provinciales[6]. Les négociations entre les intéressés conduisent parfois à des consensus; hélas, ils portent le plus souvent sur des questions de principe plutôt que sur des propositions d'action.

Le plan de ce chapitre

Le champ de l'innovation industrielle ne paraît pas avoir trouvé un cadre d'intervention bien défini; il se prête donc difficilement à des analyses purement rationnelles fondées sur des considérations de rentabilité sociale et économique. C'est souvent au cours de périodes où la conjoncture économique est difficile que des programmes sont élaborés. Ce fait n'est pas exceptionnel: l'état d'urgence pousse souvent les gouvernements à improviser des mesures politiquement rentables dans l'immédiat plutôt qu'à élaborer des stratégies qui ne porteront leurs fruits qu'à moyen terme. Pourtant l'enjeu lié à la coordination de la politique scientifique et technologique au Québec est vital. On verra comment dans la section suivante.

Les sections qui suivent ont pour objet de signaler quelques aspects du difficile arrimage de la politique scientifique et technologique gouvernementale à l'impératif d'accélérer l'adaptation technologique de l'économie. Les thèmes mis en exergue constituent des éléments préoccupants de la situation scientifique et technologique exposée

3 OCDE, Perspectives de politique scientifique et technologique , Paris, OCDE, 1985, p. 76.

4 *Les sciences, la technologie et le développement économique*, document de travail, ministère d'État chargé des sciences et de la technologie, février 1985.

5 Voir Roy ROTHWELL et Walter ZEGVELD, *Industrial Innovation and Public Policy*, Londres, Frances Pinter, 1982.

6 Sur les difficultés de concilier les politiques en vue de développer une industrie compétitive et les besoins du développement régional, voir Allan Tupper, *Public Money in the Private Sector*, Kingston, Queen's University, Institute of Intergovernmental Relations, 1982; sur les problèmes de coordination entre les ministères à vocation économique, voir Michael Bliss, *The Evolution of Industrial Policies in Canada: an Historical Survey*, Ottawa, Economic Council of Canada, Discussion Paper no. 218, 1982.

plus en détail dans le volume 2 de ce rapport. Nous ne prétendons pas cependant à un examen exhaustif de toutes les problématiques et enjeux qui pourraient caractériser la situation scientifique et technologique du Québec; cet exercice est en quelque sorte le fruit de connaissances qui seront affinées par la poursuite de nos interrogations.

Ainsi l'on examine en premier lieu les constants remaniements qui ont affecté les structures gouvernementales québécoises chargées d'élaborer et d'appliquer la politique scientifique et technologique (1.1). Le second thème passe en revue les différents modes d'intervention qui concrétisent la politique technologique en vigueur au Québec ces dernières années et les innovations institutionnelles qui les ont accompagnées (1.2). Le troisième thème discute brièvement des causes d'une certaine inefficacité des programmes d'aide à la R-D industrielle (1.3). Le quatrième thème discute de la politique d'achat gouvernementale comme instrument d'aide au développement technologique (1.4). Le cinquième et dernier thème s'attardera enfin à la nécessité d'évaluer les programmes afin éventuellement d'accroître leur efficacité, mais aussi parce que les mesures planifiées dans le programme *Le virage technologique* se terminent et qu'il faut évaluer les actions et leur efficacité avant d'en entreprendre de nouvelles (1.5).

1.1 L'organisation de la politique scientifique et technologique

L'organisation administrative de la politique scientifique et technologique au sein du gouvernement du Québec s'avère plutôt instable. Entre 1971 et 1986, on enregistre près d'une dizaine de changements de structure. Une telle instabilité n'a rien d'exceptionnel: au contraire, la plupart des pays occidentaux effectuent, pendant cette même période, des remaniements parfois majeurs de leurs appareils de politique scientifique et technologique. Ces modifications témoignent de la difficulté à trouver des formes administratives convenables à l'élaboration et à la mise en oeuvre d'une politique de la science et de la technologie, étant donné qu'au sein d'un même gouvernement, plusieurs ministères et organismes s'occupent nécessairement de celle-ci en fonction de vocations et de missions diverses.

Le remaniement des structures québécoises de la politique scientifique et technologique

Vers le milieu des années 1960, le gouvernement du Québec commence à reconnaître l'importance de la science comme outil de développement économique[1]. Jusqu'à la fin de la décennie suivante, les interventions du Gouvernement favorisent le plus souvent les universités; il faut attendre le début des années 1980 pour voir les premières tentatives systématiques en vue d'établir une politique de développement technologique. Ainsi, tandis qu'à l'étranger les politiques de la science et de la technologie visent des objectifs économiques depuis les années 1960, au Québec, la science et la technologie sont considérées comme des biens culturels jusqu'à la fin des années 1970[2]. L'évolution des structures québécoises de politique scientifique et technologique a été fortement marquée par ce changement d'orientation, comme en font foi les jalons suivants:

---

1 Voir à ce titre R. Duchesne, *La science et le pouvoir au Québec, 1920-1965* , Québec, Editeur officiel.

2 Voir Réjean Landry, *Science politique et politiques technologiques*, texte préparé pour le colloque "Sciences sociales et transformations technologiques", organisé conjointement par le Conseil de la science et de la technologie et le Regroupement québécois de sciences sociales, avril 1985.

1971: mise sur pied du Comité ministériel des politiques scientifiques;
1971: création du Conseil de la politique scientifique;
1975: abolition du Comité ministériel et création du Bureau de la science et de la technologie, placé sous l'autorité du ministre responsable de l'enseignement supérieur, en l'occurrence le ministre de l'Education;
1977: le mandat de définir une politique scientifique est confié au ministre d'État au Développement culturel;
1980: création du poste de ministre d'État au développement scientifique. Le ministre dispose d'une structure légère intégrée au Conseil exécutif, le Secrétariat au développement scientifique auquel est rattaché le Bureau de la science et de la technologie;
1932: abolition de la fonction de ministre d'État au Développement scientifique et création du poste de ministre délégué à la Science et à la Technologie. Le Secrétariat au développement scientifique devient le Secrétariat à la science et à la technologie;
1983: création du ministère de la Science et de la Technologie (MST), en vertu de la loi 19; cette même loi transforme le Conseil de la politique scientifique en Conseil de la science et de la technologie;
1984: le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie (MESST) est créé à partir du MST et du secteur de l'Enseignement supérieur du ministère de l'Éducation.
1986: le deux éléments du dossier "science et technologie" sont séparés. La responsabilité du développement technologique est détachée du MESST (qui devient le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, ou MESS), et attribuée au ministère du Commerce extérieur (rebaptisé ministère du Commerce extérieur et du développement technologique).

L'évolution des institutions s'est déroulée en deux phases. Au cours de la première, celle d'une politique de la science, la recherche scientifique et les établissements qui s'y consacrent constituent les objets privilégiés des interventions gouvernementales. Au cours d'une deuxième phase, les institutions centrales chargées de la politique scientifique sont investies de responsabilités importantes, sinon prédominantes, en matière de politique technologique. Une troisième phase semble en préparation: la recherche scientifique d'une part et le développement technologique d'autre part seraient partagés entre des instances distinctes et feraient dès lors l'objet d'institutions et de politiques distinctes. L'on remarque que les changements de structure se succèdent de plus en plus rapidement.

Ces remaniements institutionnels traduisent une série d'idées fort hétérogènes concernant:
- le rôle et les responsabilités du gouvernement québécois vis-à-vis de la science, de la technologie et du développement industriel;
- la forme institutionnelle que devrait prendre, au sein du Gouvernement, la gestion des interventions. Par exemple, à l'époque du MESST, les solutions adoptées comportaient une certaine tension entre les fonctions horizontales et verticales du Ministère en matière de politique scientifique et technologique;
- les relations entre la science et l'innovation technologique;
- la place de l'innovation technologique au sein de la politique industrielle.

Le lieu institutionnel des instances responsables de la politique scientifique et technologique au Québec en dit long sur la façon dont le Gouvernement conçoit son rôle en la matière. L'on remarque à ce titre qu'en une dizaine d'années le Québec a essayé toute une gamme de combinaisons:
- la science rattachée à la culture;
- la science rattachée à l'éducation;
- la science et la technologie (vocation horizontale);
- la science et la technologie (vocation horizontale et verticale);
- la science, la technologie et l'enseignement supérieur.

Enfin, le gouvernement actuel semble vouloir essayer la combinaison suivante:
- la science et l'enseignement supérieur, d'une part, la technologie et le commerce extérieur, de l'autre.

Quelques enjeux reliés aux remaniements fréquents des institutions centrales de la politique scientifique et technologique

Les phénomènes auxquels répondent les mesures gouvernementales de politique scientifique et technologique sont extrêmement complexes; il est compréhensible que les institutions concernées subissent des modifications parfois importantes. Il faut préciser aussi que semblable situation n'est propre ni au Québec ni au domaine de la science et de la technologie. En celui-ci comme en bien d'autres, les rôles et les responsabilités des gouvernements ne font pas toujours consensus et n'ont pas toujours de continuité. En particulier, la question de la répartition des rôles verticaux et horizontaux des organismes de politique scientifique et technologique est très discutée. En créant un minis-

tère d'État à la Science et à la Technologie (MEST) en 1971, le Canada visait à assurer une coordination horizontale importante et à formuler une politique d'ensemble[3]. Ce ministère a joui d'une certaine stabilité même si ses tendances à assumer des responsabilités verticales ont dû être freinées.

Le gouvernement québécois est manifestement à la recherche d'une formule institutionnelle lui permettant d'élaborer et de mettre en oeuvre des politiques englobant à la fois la recherche et ses applications. Il n'est cependant pas toujours possible, pour l'observateur des mutations institutionnelles de la politique scientifique et technologique québécoise, de discerner un processus d'apprentissage dans les actions gouvernementales. En effet, les changements semblent quelquefois survenir au gré des circonstances, en fonction de considérations apparemment étrangères au développement de la science ou de la technologie. L'on peut néanmoins y déceler deux tendances. D'une part, un accent de plus en plus fort est mis sur le développement technologique et plus généralement sur les aspects utilitaires de la science et de la technologie. D'autre part, les organismes chargés d'appliquer la politique scientifique et technologique n'ont pas trouvé de lieu institutionnel permanent leur permettant de réaliser les diverses tâches qui leur ont été confiées; au contraire, tout nouveau mandat semble aller de pair avec un nouveau lieu d'attache. L'on remarquera en passant que l'une des formules qui n'a jamais été essayée au Québec consiste à rattacher la responsabilité de la technologie et de certains domaines de la recherche appliquée au ministère de l'Industrie et du Commerce, un ministère à vocation économique ayant une connaissance profonde des secteurs industriels au Québec[4].

La fusion du ministère de la Science et de la Technologie avec la portion du ministère de l'Éducation responsable de l'enseignement supérieur a amené des observateurs tant du milieu universitaire que du milieu industriel à s'interroger sur les finalités du nouveau ministère. Le milieu universitaire semblait redouter qu'il ne favorise trop les recherches appliquées ou orientées dans les universités, et de là qu'il tente d'accroître le rôle du Gouvernement au titre d'agent de programmation du développement du réseau universitaire. Le milieu industriel, pour sa part, s'interrogeait sur les capacités d'un ministère chargé de l'enseignement supérieur d'élaborer et de mettre en oeuvre des politiques aux finalités essentiellement économiques et technologiques[5].

À la suite du changement de gouvernement de décembre 1985, la politique scientifique et technologique québécoise semble entrer dans une nouvelle phase. Le premier geste du nouveau gouvernement en matière de politique scientifique et technologique a été d'effectuer un remaniement majeur du dispositif central en rattachant le dossier "Développement technologique" au ministère du Commerce extérieur. Manifestement, l'expérience tentée par le gouvernement précédent de réunir en un seul dossier, politique scientifique et politique technologique au sein d'un ministère à vocation horizontale et verticale, n'a pas été jugée concluante.

Si le geste du Gouvernement traduit une volonté de rattacher le dossier du développement technoloqique à un ministère à vocation économique, il n'y avait que deux possibilités: le ministère de l'Industrie et du Commerce ou le ministère du Commerce extérieur. A cet égard, l'on remarquera que ce dernier ministère a l'avantage d'être plus léger et d'avoir accès à des technologies étrangères. Par contre, le MIC connaît les milieux industriels québécois et il possède des outils d'intervention bien rodés, notamment le CRIQ et la SDI.

La question de l'élaboration et de la coordination de la politique scientifique et technologique n'est pas facile. Il est important d'éviter le gaspillage et les incohérences, de focaliser les interventions, d'essayer divers instruments d'intervention, de prévoir les besoins en favorisant des investissements dans les domaines en émergence et d'assumer un leadership visible apte à mobiliser des ressources en faveur du développement scientifique et technologique. Mais il est aussi essentiel de rester très proche des producteurs et des utilisateurs du savoir et du savoir-faire, tout en étant suffisamment informé pour pouvoir encourager et appuyer les meilleures initiatives.

La perception d'une instabilité permanente des institutions gouvernementales responsables de la politique scientifique et technologique risque

3 Voir surtout P. Aucoin et R. French, *Science, pouvoir et politique générale*, Conseil des sciences du Canada, Etude de documentation no. 31, Ottawa, 1974.

4 Cette formule a déjà été appliquée en France. L'Ontario a privilégié cette formule depuis quelque temps.

5 Voir Michel Normandin, "L'enseignement supérieur épouse la science et la technologie: pour le meilleur ou pour le pire?", *Interface* 6(2), mars-avril 1985, pp. 5-6.

d'engendrer une confusion et, à terme, une perte de crédibilité auprès des représentants des milieux industriels et universitaires et même auprès des gestionaires de la fonction publique. On doutera alors du sérieux du projet de l'Etat provincial de promouvoir le développement scientifique et technologique du Québec. On peut donc se demander si, avec le dernier remaniement, la planification et la coordination centrales de la politique scientifique et technologique au Québec ont enfin trouvé une forme institutionnelle qui sera jugée efficace par les divers intervenants.

1.2 La R-D et la diffusion technologique au Québec: les nouvelles formules institutionnelles

Les organismes publics et parapublics de R-D et de soutien à la recherche sont de plus en plus orientés vers les secteurs de pointe. L'évolution récente du CRIQ est attribuable en partie à l'élargissement de son mandat qui inclut maintenant certaines technologies de pointe et à son orientation vers les entreprises ayant le plus haut potentiel technologique. En outre, la plupart des nouveaux centres de R-D établis depuis quelques années par le gouvernement québécois sont appelés à oeuvrer dans des domaines de pointe. Tel est le cas également des laboratoires fédéraux récemment implantés au Québec.

L'une des caractéristiques principales de ces institutions est la concentration de leurs interventions sur des technologies émergentes. Mais leur vocation de transfert technologique les distingue encore plus nettement de bien des organismes établis de R-D ou de soutien à l'innovation. Ce rôle d'agence de transfert qu'assument couramment les organismes mis sur pied au cours de ces récentes années se double d'une mission intersectorielle qui consiste à jeter un pont entre deux secteurs largement différents, en l'occurrence le secteur universitaire ou le secteur public et le secteur privé. Les lignes qui suivent esquissent certains enjeux associés à l'émergence de ces nouveaux venus dans le champ scientifique québécois.

Les centres de recherche appliquée du gouvernement québécois

Il est sans doute utile de rappeler le nom de ces centres:

- Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB);
- Centre québécois de recherche sur les applications pédagogiques de l'ordinateur (APO Québec);
- Centre de recherche en bureautique et ressources humaines[1].

[1] Ce centre n'a pas encore été effectivement créé. Pour le moment, il s'agit donc d'un projet.

- Deux autres centres avaient été prévus, l'un portant sur les technologies télématiques et l'autre sur le graphisme numérique. À l'automne 1985, le Gouvernement a confié à un organisme intersectoriel privé déjà existant, le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM), un mandat qui ressemble à certains égards aux mandats de ces deux centres.

- Enfin, le Centre québécois pour l'informatisation de la production (CQIP), qui est un cas spécial: il s'agit d'un centre de diffusion technologique.

Dans la mesure où ils facilitent le rapprochement des exécutants et des utilisateurs de la R-D, les centres de recherche appliquée représentent un nouveau modèle institutionnel dans la pratique de la politique scientifique et technologique québécoise. Ces nouveaux centres s'apparentent à certaines interventions récentes du Gouvernement visant la promotion et le transfert intersectoriel des nouvelles technologies. La forme des centres de recherche appliquée est cependant plus ou moins inédite au Québec: il s'agit d'organismes publics qui jouiront vraisemblablement d'une autonomie élargie, notamment pour ce qui concerne la définition de leurs orientations, la rémunération de leur personnel et l'établissement des rapports avec leurs clientèles. Certes, le Gouvernement conserve des mécanismes de contrôle, mais il laisse aux centres une grande marge d'initiative.

Orientés vers la réalisation de projets complexes impliquant plusieurs intervenants, les centres de recherche appliquée sont dotés de ressources pour faire et surtout pour "faire faire" la R-D. À l'exception d'APO-Québec qui s'oriente vers les établissements d'enseignement, ils partagent tous une vocation de service à l'industrie. Certains s'orientent vers la diffusion des technologies; d'autres semblent vouloir développer un rôle d'agence de financement de projets de recherche appliquée.

Si l'on peut imaginer que de tels centres se prêteront à l'accomplissement des diverses fonctions qui leur sont attribuées, il est aussi vrai que l'évaluation de leur performance devra se faire largement en fonction des objectifs qu'ils se seront fixés eux-mêmes. A cet égard, il est instructif de faire la comparaison avec les centres technologiques ontariens, dont la performance est régulièrement mesurée par le Gouvernement, notamment grâce à des critères relativement clairs comme le niveau d'autofinancement, le pourcentage de la clientèle potentielle qui a été atteint, etc.

Il sera par ailleurs difficile d'uniformiser les critères de performance des centres québécois de recherche appliquée puisque les activités précises de chaque centre varieront en fonction des rapports établis entre les participants et de la façon dont les ressources seront réparties entre eux. Il n'est pas indiqué, par exemple, quelle sera l'importance respective accordée à la diffusion de technologies et à la recherche dans les activités des centres. On notera que les décrets n'obligent pas les centres à atteindre un taux partiel d'autofinancement, tandis que les autres laboratoires gouvernementaux, comme le CRIQ et le CRM, sont de plus en plus encouragés à vendre leurs services[2]. On semble cependant se fier au mode d'organisation des nouveaux centres pour qu'ils restent attentifs aux besoins des milieux qu'ils desservent. C'est pourquoi on suivra avec intérêt le développement de ces centres au cours des prochaines années.

Les centres spécialisés des cégeps

Un autre type d'innovation institutionnelle est celui des douze centres spécialisés des cégeps[3]. L'idée d'accroître le rôle des cégeps dans le développement scientifique et technologique du Québec remonte à l'époque du Livre blanc. En 1982, le Conseil des collèges et le Conseil de la politique scientifique ont chacun déposé un avis concernant la recherche dans les cégeps[4]. Peu après, plusieurs collèges profitent d'un financement non renouvelable de la Caisse d'accroissement des compétences professionnelles (gouvernement fédéral).

Dans une étude récente portant sur le Centre du meuble et du bois oeuvré (rattaché au

2 Par contre, les décrets qui constituent les centres contiennent une clause crépusculaire selon laquelle les lettres patentes du centre sont annulées après une certaine période (généralement six ans) à défaut d'une décision du Gouvernement de les proroger. Chaque centre est par ailleurs tenu de produire une évaluation, réalisée à l'extérieur, de ses activités.

3 Voir la volume 2, chapitre 8.

4 Conseil des collèges, *Avis au ministre de l'Education sur les orientations du Gouvernement du Québec à l'égard des centres spécialisés*, Québec, oct. 1982; Conseil de la politique scientifique, *Avis au ministre d'Etat au développement culturel et scientifique sur le rôle des collèges (cégeps) dans le domaine scientifique* Québec, juin 1982.

Cégep de Victoriaville) et sur le Centre spécialisé de technologie physique (rattaché au cégep de La Pocatière), on trouve soulignés certains des enjeux de cette "expérience inédite" que représente l'établissement, au sein même des cégeps, d'unités dont la "vocation précise consiste à offrir, contre honoraires, des services à l'entreprise: assistance technique, recherche appliquée, information, formation sur mesure, animation d'un secteur d'activité économique"[5].

En effet, les nouveaux centres jouent le rôle de consultants auprès de l'industrie. Pour faciliter et promouvoir leurs rapports avec leurs clients, ils jouissent d'une grande autonomie administrative par rapport à leur collège; des représentants du secteur privé participent d'ailleurs à leur gestion. Ces organismes dispensent aussi un enseignement spécialisé qui ne relève pas de l'autorité du collège. Ils doivent s'autofinancer grâce à la vente de leurs services. En attendant, ils dépendent des fonds publics, lesquels "servent, somme toute, à subventionner directement l'entreprise (...) dans une période d'austérité sévère pour les établissements d'enseignement supérieur"[6].

Par ailleurs, les conditions de travail dans ces centres diffèrent sensiblement de celles du personnel enseignant des cégeps. Or, si la diversité des centres, leur autonomie administrative et leurs relations étroites avec les entreprises sont considérées par certains observateurs comme potentiellement inquiétantes, pour d'autres, les centres spécialisés représentent une voie d'avenir dans la mesure où ils permettront une meilleure adéquation entre la formation professionnelle et le marché du travail. Les possibilités d'entrepreneurship offertes par les centres sont aussi considérées comme un facteur fort positif.[7]

Les nouveaux centres fédéraux de R-D et de diffusion technologique au Québec

Si les centres de R-D et de diffusion technologique du Québec revêtent un caractère innovateur indéniable, on peut en dire autant de ceux qui ont été récemment implantés avec le concours du gouvernement fédéral. Ces réalisations et celles qui sont en chantier devraient accroître la part du Québec dans le budget de dépenses de R-D intramuros fédérales contribuant ainsi à atténuer un peu le déséquilibre qui favorise excessivement l'Ontario (51,6 % des dépenses intra muros, contre 10,6 % pour le Québec en 1983)[8]. À titre de rappel, on énumère ci-dessous les implantations les plus importantes:

- le Centre de recherches alimentaires de St-Hyacinthe (CRASH), qui ouvrira ses portes en avril 1986.

- le Centre canadien de recherches sur l'informatisation du travail (CCRIT), situé à Laval.

- l'Institut de génie des matériaux (IGM), en activité depuis 1980 et installé à Boucherville depuis 1983.

- l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB), situé à Montréal et en opération depuis 1985.

- l'Institut Maurice-Lamontagne (IML), situé à Ste-Flavie, qui devrait ouvrir ses portes en août 1986. Cet Institut s'occupera des pêches, de l'océanographie et de l'hydrographie.

Ces centres et instituts ont chacun une vocation industrielle prononcée. Ainsi, le CRASH a pour mandat de développer de nouveaux procédés et de nouveaux produits, de transférer ses connaissances vers l'industrie et d'informer celle-ci sur les technologies domestiques et étrangères. Le mandat du CCRIT l'autorise à devenir le point de convergence des efforts de collaboration entre laboratoires canadiens, internationaux et privés en matière de recherche et de diffusion des technologies bureautiques. L'IRB prévoit qu'il s'autofinancera à 25 % à brève échéance. À l'IGM, la majorité des projets de R-D sont menés en collaboration avec les industries, et dans plusieurs cas celles-ci participent au financement de l'Institut.

L'un des enjeux de ces nouvelles institutions est alors évident: il s'agit de leur rôle en ce

5 Nicole FORTIN, "Les centres spécialisés dans les cégeps: une expérience inédite qui soulève de multiples interrogations", *Le Devoir*, le 3 janv. 1986, p. 7. Voir aussi *Le cas des centres spécialisés et apparentés*, Centrale de l'enseignement du Québec, Montréal, mai 1985.

6 Ibid.

7 Voir Gaëtan BOUCHER, "Les centres spécialisés dans les cégeps: un apport important à la formation professionnelle", *Le Devoir*, le 14 janv. 1986, p. 9.

8 Voir le volume 2, chapitre 2, "Le secteur gouvernemental", pour plus de détails.

qui concerne les transferts de technologie vers l'industrie. Un autre concerne leur degré de financement: comme elles n'ont pas encore atteint le niveau d'activité prévu, des coupures budgétaires pourraient entre-temps restreindre leurs ambitions. Enfin, avec le recrutement du personnel qualifié se pose la question des rapports à établir avec les organismes provinciaux de recherche.

Les établissements de R-D issus de l'entente fédérale-provinciale

L'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement scientifique et technologique stipule que les deux gouvernements se sont engagés à collaborer à la création, au financement et à la gestion de deux nouveaux organismes de R-D: l'Institut national d'optique, situé dans la région de Québec et le Laboratoire de technologies électrochimiques, situé à Shawinigan[9].

L'Institut d'optique est une corporation autonome sans but lucratif qui doit commencer ses activités dès septembre 1986. Le gouvernement fédéral prend en charge les dépenses d'immobilisation; le gouvernement du Québec fournit un terrain. Pendant cinq ans, les deux gouvernements assumeront à parts égales les dépenses de fonctionnement. Le Conseil d'administration préparera un plan stratégique à long terme visant à une forme d'autofinancement de l'Institut.

Le Laboratoire de technologies électrochimiques devrait entrer en fonction à l'automne, 1986. Il aura pour mission l'essai et la mise en application à l'échelle industrielle des technologies électrochimiques mises au point à l'IREQ. Hydro-Québec assume les coûts de construction du laboratoire et prévoit l'espace pour recevoir une dizaine de chercheurs du CNRC. Le budget de fonctionnement sera assuré pendant cinq ans à parts égales par les deux gouvernements.

Ces deux projets sont relativement récents. Plusieurs problèmes sont encore non résolus. En particulier, il reste à voir comment la coopération tripartite provinciale-fédérale-industrielle va se dérouler.

Nouveaux modèles, nouveaux espoirs

Les organismes nouvellement créés sont fort hétérogènes: on comprend facilement qu'ils ne relèvent pas des catégories habituelles. En effet, ils traduisent de nouveaux espoirs de la part des intervenants, ils concrétisent les nouvelles relations entre des secteurs (université, gouvernement, industrie) dont les frontières étaient auparavant plus étanches, et enfin ils établissent de nouvelles règles de jeu.

Par bien des côtés, ces institutions de "dernière génération" sont souvent innovatrices; à ce titre, elles font figure d'expérimentation en matière de politique scientifique et technologique. Aujourd'hui, si les enjeux posés par la naissance de ces centres ne sont pas toujours très clairs, il semble néanmoins qu'on ne pourra tirer pleinement profit de leur caractère innovateur si l'on n'est pas en mesure d'apprécier leur impact. En d'autres termes, les innovations institutionnelles dans le domaine de la politique scientifique et technologique doivent, pour devenir de véritables instruments de politique, s'accompagner de nouvelles formules administratives qui permettraient notamment de mesurer les effets des interventions, de les évaluer et d'ajuster le tir en cas de nécessité.

Le rythme de création de nouveaux organismes publics et parapublics de R-D a été très élevé au Québec durant la première moitié des années 1980. En plus de ceux inspirés du *Virage technologique*, le Québec a accueilli certains organismes fédéraux à vocation scientifique et technologique de première importance. Rien ne laisse entrevoir la prolongation, dans les cinq années à venir, de ce rythme d'implantation. Au contraire, tout porte à croire que les préoccupations de la prochaine période porteront sur la gestion, l'évaluation et le financement des récents organismes. Les questions qui se poseront seront de trois ordres: comment assurer le développement de liens efficaces avec les acteurs économiques? Comment déterminer ou maintenir à un niveau adéquat les ressources financières et humaines nécessaires pour faire fonctionner ces organismes? Comment mesurer et évaluer leur performance?

---

[9] Voir: Dossier de presse du 17 mars 1986, conférence de presse conjointe du ministre du Commerce extérieur et du développement technologique (Québec) et du ministère d'État à la science et à la technologie (Ottawa).

1.3 *La coordination des programmes d'aide à la R-D industrielle*

Les divers paliers de gouvernement ont depuis plusieurs années élaboré de multiples formes d'aide à la R-D et à l'innovation industrielle au Québec. Les principales formes d'aide sont de nature financière. On distingue l'aide directe (subventions, prêts garantis, participation au capital-action etc.) et l'aide indirecte (arrangements de dégrèvements fiscaux à la R-D et à l'investissement). D'autres programmes visent à favoriser l'emploi de personnel scientifique: mesures d'incitations aux transferts vers le milieu industriel des ressources humaines qualifiées se trouvant dans les secteurs institutionnels, prêts d'experts gouvernementaux aux entreprises, subventions pour l'accroissement du personnel scientifique, etc.

L'inventaire de l'ensemble des programmes d'aide à l'entreprise est quelque chose de fort ambitieux dont le produit occupe l'équivalent d'un annuaire[1]. Selon un article du professeur Réjean Landry, les gouvernements fédéral, provincial et municipaux disposent de près de 400 programmes et sous-programmes dont le but est de venir en aide aux entreprises manufacturières du Québec[2].

Même si l'on se restreignait aux seuls organismes et programmes dont l'objectif est l'aide à l'innovation technologique, on recenserait au Québec plus de 35 programmes fédéraux et 80 programmes du gouvernement du Québec. Ces programmes couvrent près de 200 activités différentes soumises à autant de critères d'admissibilité. Cette prolifération des programmes d'aide au Québec a permis l'émergence d'une industrie nouvelle spécialisée dans l'offre de services d'information, de conseils et d'élaboration de dossiers de demandes d'aide auprès des organismes publics.

Cette situation de fait est d'autant plus regrettable que les programmes d'aide à l'innovation industrielle apparaissent primordiaux dans la stratégie de développement de plusieurs petites et moyennes entreprises. En effet, une étude récente d'un groupe de consultants privés[3] montre, d'une part, que les activités innovatrices recensées auprès de 203 entreprises (PME) sont financées à 51 % par de l'aide gouvernementale et qu'une entreprise sur deux a recours à l'aide directe ou indirecte du gouvernement. D'autre part, 79 % des entreprises qui effectuent de la R-D ont bénéficié des services d'un ou de plusieurs agents gouvernementaux à titre de ressources externes à leur projet d'innovation. En somme, les données de l'enquête effectuée confirment que les chefs d'entreprise comptent sur l'aide gouvernementale.

Mais à l'appui d'une possible sous-utilisation des ressources mises à la disposition de l'entreprise et d'un coût élevé d'accès à ces programmes d'aide, un autre volet de cette enquête, touchant 75 chefs d'entreprise, révèle que l'obtention d'une aide financière gouvernementale peut rapidement se solder par une perte de temps importante et difficilement quantifiable en termes financiers. Selon une des constatations de cette enquête,

"*tout projet nouveau ou toute activité d'innovation pouvant s'intégrer dans un plan d'action* [autonome] *d'une entreprise* [serait préférable et] *aurait de meilleures chances de succès, avec ou sans aide financière gouvernementale, qu'un projet conçu uniquement pour satisfaire les critères d'accès à un programme gouvernemental donné.*" [4]

L'absence de concertation et de coordination entre ministères

La multiplicité des intervenants au Québec, tant fédéraux que provinciaux, complique cependant beaucoup la tâche de recherche d'information de l'entreprise et compromet indirec-

1 Voir entre autres *Guide des programmes d'aide offerts aux entreprises québécoises*, ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme, 1984 et *Government financial assistance programs in Canada*, Price Waterhouse, juillet 1984.

2 *Impacts du système d'incitations des arrangements institutionnels sur l'innovation technologique*, R. LANDRY, octobre 1984; communication préparée pour le colloque du Comité de recherche science et politique de l'Association internationale de science politique.

3 Voir entre autres les travaux de INNOV 5 sous la direction de Dominique Mascolo, en particulier *L'innovation et la PME manufacturière; support aux activités innovatrices de l'entreprise manufacturière*, août 1985.

4 Ibid, p. 36

tement l'efficacité de programmes qui, intrinsèquement, apparaissent pertinents, aux dires des utilisateurs. En effet, comme nous l'avons déjà mentionné, la multiplicité des intérêts et des intervenants concernés par les politiques d'innovation industrielle complique l'élaboration et la coordination de ces politiques.

Les luttes de juridiction entre ministères à vocation économique, d'une part, et entre les deux paliers de gouvernement, d'autre part, entraînent la fragmentation des programmes et des objectifs, quand ce n'est pas tout simplement le dédoublement. On en arrive parfois à des interventions unilatérales qui annulent carrément les effets des mesures prises par d'autres ministères ou par un autre palier de gouvernement, sans compter les tensions politiques qui s'ensuivent.

Dans un récent mémoire[5] adressé au Groupe de travail sur les priorités et les programmes fédéraux en matière de développement technologique, le Conseil de la science et de la technologie recommandait la ***rationalisation des programmes fédéraux d'aide à l'entreprise et un assouplissement des procédures d'accès à ces programmes***. Le Conseil estime également qu'il faudrait privilégier davantage des mesures incitatives qui comportent des critères simples, favorisant les caractères objectifs des décisions avec des coûts de gestion réduits au strict minimum. De telles recommandations sont tout autant pertinentes à l'égard des programmes d'aide du gouvernement québécois; elles ont été reprises dans un avis du Conseil au ministre de la science et de la technologie du Québec[6].

En outre, dans la mesure où l'alternance au pouvoir d'équipes préconisant des conceptions différentes du rôle de l'État dans le développement industriel compromet la continuité de certaines orientations politiques ou du moins des modes d'intervention, l'efficacité des instruments d'une politique industrielle peut être réduite.

Enfin, la multiplicité des programmes d'aide, gérés de façon indépendante pour ne pas dire concurrentielle entre ministères et paliers gouvernementaux, est d'autant plus susceptible de s'accroître qu'il ***n'existe généralement pas au Québec d'évaluations externes de ces programmes***[7]. Elles apparaissent pourtant essentielles tant en ce qui concerne les études préalables de faisabilité et de rentabilité des projets qu'en ce qui se rapporte aux effets obtenus au cours de la demie-vie des programmes. Elles permettraient, selon les circonstances, de réorienter l'application de ces programmes ou les mécanismes d'aide à l'entreprise et d'envisager le retrait éventuel des projets jugés non performants. Ces évaluations devraient par ailleurs réduire les coûts de gestion en éliminant les programmes jugés inefficaces.

---

5 *Mémoire au Groupe de travail sur les politiques et programmes fédéraux en matière de développement technologique*, Conseil de la science et de la technologie, février 1984.

6 Voir *Avis au Ministre de la science et de la technologie sur le virage technologique, Programme d'action économique*, Conseil de la science et de la technologie, avis Nº 84.02, février 1984.

7 C'est-à-dire faites par des organismes indépendants des ministères dont les programmes font l'objet d'une évaluation; la nécessité de l'indépendance des l'organismes n'est sans doute pas à démontrer.

1.4 *La politique d'achat du Gouvernement du Québec*

En tant qu'instrument de politiques d'innovation, les achats gouvernementaux sont considérés par certains comme un moyen aussi efficace que d'autres instruments comme les programmes de subvention ou les laboratoires gouvernementaux[1]. *C'est dire que les politiques d'achat seraient potentiellement un instrument gouvernemental pertinent pour susciter la création de nouvelles technologies; les autres instruments sont souvent critiqués dans la littérature comme visant à influencer des variables que les gouvernements, en dernière analyse, ne peuvent pas contrôler*[2]. *La conclusion des spécialistes est que les gouvernements ont généralement sous-utilisé leur capacité d'intervention dans le domaine des politiques d'achat appliquées à l'innovation en matière de technologie civile.*

Depuis la mise sur pied en 1939 au sein du gouvernement québécois d'instances responsables des achats publics, jusqu'aux années 1970, la politique d'achat visait surtout à mieux contrôler les dépenses gouvernementales[3]. La politique d'achat actuelle a été mise en place au cours des dix dernières années; elle sert d'instrument de développement économique en favorisant les produits et les services québécois et en cherchant à maximiser les retombées économiques des achats publics[4]. Certaines interventions récentes du gouvernement du Québec s'appuient sur l'application d'une politique d'achat. Dans quelle mesure une telle politique pourrait-elle servir d'instrument efficace au développement technologique? Voilà une préoccupation qui n'a pas reçu toute l'attention qu'elle mérite.

Jusqu'à maintenant, on peut dire que la politique d'achat ne s'est préoccupée que des retombées sur l'emploi; cette politique qui favorise l'achat de produits ou services ayant un contenu québecois, ne se préoccupe pas du type d'apport de ce contenu québécois. Dans les faits, ce contenu québécois se résume bien souvent, pour les biens fabriqués, à une question d'assemblage local de composantes conçues ailleurs et importées. Ainsi, l'analyse du contenu québécois ne tient pas compte de la technologie; autrement dit, on n'établit pas de différence entre les étapes de la production qui demandent plus d'expertise et celles qui en demandent moins. Par ailleurs, en insistant sur l'assemblage, on privilégie une étape du processus de fabrication qui exige moins d'expertise. La question du développement technologique est cependant plus importante lors des achats de haute technologie. À plusieurs reprises, l'engagement à faire de la R-D a constitué une partie des retombées proposées par une entreprise. Il faut encourager de telles initiatives.

Si les politiques d'achat n'ont généralement pas d'effet direct sur le développement technologique, elles ont cependant un effet indirect. Lorsqu'un manufacturier commence la fabrication d'un nouveau produit, il doit maîtriser une

---

1 Roy ROTHWELL et Walter ZELGVELD, *Industrial Innovation and Public Policy* (Frances Pinter, London, 1982), pp. 90-115.

2 Voir par exemple Kristian PALDA, *Industrial Innovation: its place in the public policy agenda* (The Fraser Institute, Vancouver, 1984).

3 Voir Ivan Bernier, "L'économie québécoise face à la concurrence extérieure: les fondements scientifiques de la politique d'achat préférentiel du Québec", *Etudes internationales* 15(1), mars 1984, 61-93.

4 Voir ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme, La politique d'achat du Québec (Québec, 1984), et les décisions suivantes du Conseil des ministres: 77-19 (26 janv. 1977, premier énoncé de politique d'achat), modifiée par les décisions 80-139 (17 sept. 1980) et 80-225 (17 déc. 1980); la décision 82-352 (15 déc. 1982) porte une attention particulière sur les grands achats et sur les applications sectorielles de la politique d'achat; la décision 83-256 (28 sept. 1983) porte sur la politique d'achat en matière de bureautique; et la décision 84-208 concerne la Commission des achats et les achats dépassant 0,5 million de dollars. Le Conseil de la science et de la technologie a commandité une étude de la politique d'achat du Québec. La présente section (1.4) a été rédigée en grande partie en utilisant les résultats de cette étude qui a été réalisée par Robert DALPÉ: *Politique d'achat et développement technologique au Québec*, avril 1986, 163 p.

nouvelle technologie. Quand l'entreprise entreprend la production d'une nouvelle gamme de produits ou fabrique une génération de produits plus complexes, elle accroît son expertise technologique. À cet égard, rappelons qu'un achat public suscite le développement technologique dans l'entreprise par deux mécanismes. Premièrement, lorsque le Gouvernement commande des produits nouveaux ou exige des modifications à des produits existants. C'est le cas lorsque le Gouvernement requiert des produits informatisés adaptés à la langue française. Deuxièmement, la fabrication des produits par une nouvelle entreprise ne permet pas en soi la création d'une nouvelle technologie mais peut par contre permettre sa diffusion: il y a donc développement technologique de l'entreprise. Ce mécanisme peut s'appliquer lorsque le Gouvernement cherche un fabricant local en remplacement des importations.

Il n'est pas possible de vérifier avec précision dans quelle mesure les achats gouvernementaux ont suscité le développement technologique de l'industrie au Québec. Il existe par ailleurs peu d'informations sur les relations entre les politiques d'achat au Québec et les autres mesures de politique industrielle et technologique. On pense, par exemple, aux programmes d'aide à l'industrie, au programme de modernisation de l'industrie des pâtes et papiers, au programme d'assainissements des eaux, etc. On peut néanmoins supposer qu'un obstacle aux retombées technologiques des achats est le peu d'expertise que détiennent les acheteurs. En effet, plusieurs acheteurs gouvernementaux ne sont pas en mesure de fournir une aide technique aux éventuels fabricants québécois.

Pour accroître les retombées industrielles et technologiques des achats, il faudra que les divers programmes d'aide aux entreprises et l'expertise technique gouvernementale là où elle existe puissent être disponibles aux fabricants et servir ainsi à définir les produits. On pourrait envisager d'avoir davantage recours aux services du ministère de l'Industrie et du Commerce ainsi qu'à ceux des différents centres de recherche. À cet égard, la Commission permanente et interministérielle des achats du MIC a un très grand rôle à jouer.

Il faut considérer aussi la question de la propriété des firmes en concurrence au sein des marchés publics québécois: un certain nombre des secteurs industriels de pointe sont dominés par des entreprises étrangères. Tel est le cas du secteur des ordinateurs. Dans ce secteur et dans bien d'autres, le pouvoir de négociation du Gouvernement n'est pas suffisant pour modifier le comportement des entreprises et obtenir des retombées favorables à l'industrie québécoise. C'est pourquoi, il faudrait à la fois effectuer des regroupements d'achat et utiliser les achats des organismes à budget non voté. En augmentant la taille des achats, le pouvoir de négociation du Gouvernement serait accru.

À l'opposé, dans certains cas, le pouvoir d'achat des gouvernements peut avoir un très grand impact sur l'industrie. Par exemple, lorsqu'il s'agit de regroupement d'achats, l'entreprise qui obtient la commande gagne du même coup certains avantages supplémentaires sur ses concurrents.

Politique d'achat et libre-échange

Le bilan des retombées industrielles et technologiques des achats du gouvernement du Québec est somme toute modeste. Les politiques d'achat constituent un dossier difficile à gérer pour les pouvoirs publics. En plus de la difficulté de réaliser une concertation entre les organismes publics de statut différent, l'intégration du Québec à l'économie nationale et internationale exige que la politique d'achat québécoise se plie à la dynamique des marchés qui débordent souvent les frontières. Cependant, les façons d'accroître les retombées économiques des achats publics sont connues par plusieurs intervenants au Gouvernement. Ceux-ci sont conscients de l'importance des regroupements d'achat et de l'orientation des achats des organismes publics qui n'appliquent pas la politique d'achat gouvernementale.

Parrallèlement aux difficultés déjà mentionnées, l'environnement international ne va guère dans un sens qui favorise l'application des politiques d'achat. Celles-ci sont souvent considérées comme une forme protectionniste de soutien aux entreprises nationales. Dans ce contexte, on peut les considérer comme une barrière non tarifaire au commerce. Elles deviennent dès lors une question importante à résoudre devant la perspective de la libéralisation des échanges.

Les gouvernements au Canada sont moins protectionnistes que les principaux pays concurrents[5]. En fait, les statistiques indiquent qu'une grande partie des produits manufacturés sont

5 Une étude du Congrès américain a comparé les politiques d'achat auxquelles les entreprises américaines font face au Japon, au Canada, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Italie et en France. Le Canada est le moins protectionniste des six pays. Voir A.D. CAO, "Government procurement policies: an invisible barrier to U.S. exports", *Journal of purchasing and material management*, 1980, pp. 28-32.

importés au Québec et que plusieurs produits locaux ont un contenu étranger élevé[6].

Jusqu'à maintenant, aucun accord de libéralisation ne concerne les politiques d'achat du gouvernement du Québec. Les dernières négociations du GATT ont cependant permis la mise en application d'un accord sur les marchés publics[7]. Il faut souligner que cet accord a peu d'impact dans la mesure où, d'une part, il s'adresse surtout au gouvernement fédéral et où, d'autre part, il exclut les industries les plus actives sur les marchés publics. Ainsi, l'accord comprend les exceptions suivantes: l'industrie de la défense, de l'énergie, des télécommunications et des transports.

Les prochaines négociations commerciales porteront sûrement sur les politiques d'achat. Aussi bien au niveau multilatéral au GATT que bilatéral avec les Etats-Unis, les politiques d'achat constituent une priorité dans la libéralisation des échanges. À cet égard, il faut signaler deux différences par rapport aux négociations précédentes. Premièrement, les négociations vont porter sur les barrières non tarifaires. Deuxièmement, ceci suppose que les provinces vont aussi devoir être partie prenante dans les négociations. Au cours des préparatifs entourant les prochaines négociations du GATT, le gouvernement américain a demandé au gouvernement canadien d'annuler les politiques d'achat de ses sociétés de services publics en matière d'électricité et de téléphonie tant au niveau du gouvernement fédéral que des gouvernements provinciaux.

La question des politiques d'achat doit être située dans le cadre plus large de la concurrence que se livrent actuellement les pays industrialisés. Chaque pays tente de faire tomber les barrières non tarifaires de ses concurrents. Ainsi, le gouvernement canadien a déjà fait des démarches pour faire modifier le Buy American Act[8]. De leur côté, quelques entreprises américaines ont contesté la politique d'achat d'Hydro-Québec.

Dans ce climat de libéralisation des échanges et de concurrence, il est délicat pour un gouvernement de renforcer sa politique d'achat. En effet, il lui faut tenir compte de la réaction de ses principaux partenaires économiques. Bien souvent de telles politiques sont justifiées par la nécessité de la sécurité nationale (la défense) ou encore afin de préserver une identité culturelle (l'échange de biens et services dans le domaine des arts et de la culture). Le Québec ne peut, à cet égard, invoquer les raisons de la sécurité nationale pour favoriser des entreprises québecoises; par ailleurs, l'identité culturelle limite la protection possible à un secteur sans doute trop étroit. Cependant, on peut envisager une politique d'achat qui favorise les entreprises québecoises selon le principe de l'application de la règle de réciprocité; dans un tel contexte la politique d'achat se justifie et permet d'être appliquée dans une proportion qui correspond au degré de protection que les partenaires utilisent pour des raisons d'identité ou de sécurité nationale.

Mais une telle analyse fait abstraction du double niveau d'intervention au Canada: national et provincial. Le fait est qu'au Canada la sécurité nationale, par exemple, est du domaine fédéral et que les négociations de libre-échange Canada-États-Unis peuvent amener les gouvernements fédéral et provinciaux à discuter sinon à négocier l'impartition des contrats fédéraux.Comme on peut s'en rendre compte, les négociations de libre-échange introduisent une dimension nouvelle à la problématique des mesures d'aide à l'innovation technologique. Compte tenu de la conjoncture actuelle, des contraintes à l'application des politiques d'achat et enfin de la puissance de cet instrument de politique technologique, quelle devrait être l'orientation de cette politique au Québec?

---

6 Canada, Approvisionnements et Services, *La taille et la structure du marché du secteur public - 1979* (MAS, 1983).

7 Il s'agit d'un accord négocié au Tokyo Round du GATT: Agreement on government procurement

8 Robert DALPÉ, "L'accès des firmes canadiennes du transport public et des télécommunications aux marchés publics américains", *Etudes internationales* 15(1), 1984, pp. 157-173.

1.5 Le post -"virage technologique"

Le Québec traverse actuellement une période importante en ce qui concerne sa politique scientifique et technologique. Son programme d'action économique, Le **Virage technologique**, *qui a servi de cadre de référence pour l'élaboration et la mise en oeuvre des principales orientations politiques depuis 1982, arrive à son terme cette année. Quels que soient ses défauts ou ses lacunes, Le Virage technologique représente la première tentative du gouvernement du Québec en vue de l'élaboration et de la mise en oeuvre d'un processus intégré et raisonné de développement technologique. À ce titre, la période que nous venons de traverser marque une étape historique, et son achèvement soulève bon nombre de questions quant aux orientations futures du Québec en matière de politique scientifique et technologique.*

Les quatres domaines où *Le Virage technologique* semble avoir eu des effets importants sont les suivants: **1)** *Le Virage technologique* marque la transition au Québec d'une politique de la recherche scientifique à une politique de développement de la technologie. Les grandes priorités associées à cette nouvelle orientation sont maintenant connues par les acteurs universitaires, gouvernementaux et industriels. **2)** La mise en oeuvre du *Virage technologique* a amené la création d'une série d'institutions nouvelles de R-D ou de soutien à l'innovation; ces institutions ont souvent pour vocation de favoriser les transferts intersectoriels de technologie et, à ce titre, elles représentent de nouveaux outils d'innovation technologique. **3)** Plusieurs nouveaux modes de planification, de gestion et de prise de décision ont été utilisés dans le cadre du *Virage technologique*: Au niveau central, on a vu l'émergence de structures ministérielles chargées de la politique scientifique et surtout technologique, tandis qu'au niveau sectoriel, plusieurs formes de concertation et de consultation ont été mises en oeuvre. **4)** *Le Virage technologique* a capté l'attention d'un public jusque-là étranger aux enjeux associés au développement des technologies de pointe au Québec.

Quelle suite donnera-t-on au *Virage technologique* ? Le Québec risque-t-il de se retrouver bientôt sans politique-cadre en matière de science et de technologie? Et tout d'abord, une telle politique est-elle toujours nécessaire dans le contexte actuel où divers organismes sectoriels se sont vu confier des mandats relatifs à la politique scientifique et technologique? Si oui, quels sont les mécanismes d'élaboration de politiques, de concertation et de suivi qui s'avéreront les plus efficaces? Quelles formes d'intervention le gouvernement du Québec doit-il privilégier en vue de développer une politique d'innovation technologique? Quels sont les instruments de politique technologique les plus indiqués pour atteindre les objectifs que le Québec s'est fixés? Quels ont été les effets du *Virage technologique* sur le développement des capacités scientifiques et techniques québécoises? Quels sont les domaines d'activité scientifique et technologique qui, pour diverses raisons, échappent à l'effort de programmation que représente *Le Virage technologique* ? Comment, enfin, mobiliser la science et la technologie pour résoudre les grands problèmes structurels auxquels le Québec doit faire face et qui se traduisent par le chômage et le sous-emploi?

Le Conseil pense que le moment est propice pour réfléchir, à la lumière de cette première tentative québécoise de prise en main de son avenir technologique, aux conditions nécessaires au développement d'une politique technologique pour la fin des annees 1980. A cet égard, il est important de garder à l'esprit que les tentatives en vue de programmer un "virage technologique" au Québec représentent un processus d'apprentissage institutionnel au niveau du pouvoir public dans un domaine où il n'existe pas de solutions toutes faites. L'élaboration de politiques technologiques, leur mise en oeuvre et leur suivi sont des activités complexes qui diffèrent sensiblement des autres domaines d'intervention gouvernementale du fait des incertitudes inhérentes à la programmation du changement technologique.

Une première condition nécessaire à l'élaboration et à la mise en oeuvre de politiques efficaces est que l'intervention gouvernementale en ce sens soit considérée comme une *expérience*. Quelles sont les variables menant à l'innovation qui sont susceptibles d'être influencées par l'Etat québécois? Quelles sont celles sur lesquelles il n'exerce aucun contrôle? Enfin, quelles sont les *formes* d'intervention qui conviennent le mieux à l'innovation technologique? Ces questions ne sont pas banales. Même avec la meilleure volonté du monde, l'appareil public est rarement mieux placé que les acteurs sur le terrain pour juger de la faisabilité économique ou technique de telle ou telle innovation. Et même lorsque le Gouvernement dispose d'une expertise technique lui permettant de

faire l'appréciation réaliste d'une proposition, l'absence au Québec de programmes intra-muros de développement de technologies civiles ou militaires fait, qu'en dernière analyse, les forces du marché conditionnent la réussite ou l'échec d'une innovation. Pour le Gouvernement, le défi consiste à trouver des formules d'association avec les acteurs économiques lui permettant de s'assurer que son appui est efficace et qu'il répond aux besoins des intervenants.

Il n'y aura pas d'apprentissage sans rétroaction. Ainsi, les critères de succès de toute intervention doivent être identifiés au départ et les interventions doivent faire l'objet d'évaluations périodiques. Ces boucles de rétroaction devraient faire partie intégrante de toute intervention ou programme gouvernemental visant la science et la technologie.

Il existe un large éventail d'outils pour intervenir dans le processus du développement technologique. Certains de ces outils, comme les subventions et les dégrèvements fiscaux, sont couramment utilisés; d'autres, comme la politique d'achat, les grands projets, les projets de modernisation de certains secteurs industriels, sont moins souvent employés dans une optique de développement technologique. Pour ne citer qu'un exemple, mais un exemple important, le programme d'assainissement des eaux du Québec "constitue sans contredit l'une des plus imposantes initiatives de la société québécoise de la prochaine décennie"[1]. Des investissements évalués à 7 milliards de dollars sont prévus dans le cadre de ce programme créé en 1978 et s'échelonnant sur une période de 10 à 12 ans. Il a déjà donné lieu à certaines innovations technologiques, notamment l'implantation d'une usine d'épuration utilisant une nouvelle technique à la fromagerie Agropur. Néanmoins, il ne semble pas que le programme soit conçu dans une optique d'expérimentation et de développement technologique[2].

Il faudrait être plus sensible aux effets que peuvent avoir, sur le développement technologique autochtone, les diverses formes d'intervention gouvernementale et voir dans quelle mesure il est possible de concilier le développement technologique avec les autres objectifs qu'elles poursuivent. Enfin, il ne faut pas nécessairement écarter les projets publics ou mixtes de développement de technologies civiles, même si un tel modèle d'intervention ne sera pas prédominant au Québec.

L'histoire du *Virage technologique* nous apprend que la politique québécoise a tendance à aborder le développement technologique principalement sous l'angle de la *production d'innovations par la R-D*. N'y aurait-il pas lieu à l'avenir d'être moins restrictif et peut-être plus modeste? D'une part, le Québec ne produira jamais toutes les innovations technologiques dont il aura besoin: par contre, la diffusion des innovations dans les diverses branches industrielles est d'une importance capitale.

Une dimension de la politique technologique qu'il ne faudrait pas négliger consiste à appuyer les entreprises québécoises dans leurs tentatives d'atteindre le niveau de la meilleure pratique technologique dans leur domaine. D'autre part, le goulot d'étranglement est moins souvent constitué de l'offre d'innovations que de facteurs comme la capitalisation, l'accès aux marchés ou le contrôle de la qualité. C'est pourquoi la politique technologique ne prend tout son sens que dans le contexte d'une politique de développement industriel. Enfin, l'adaptation locale des technologies étrangères est souvent une étape intermédiaire dans le processus du développement technologique. Si l'adoption et la production des technologies font l'objet de mesures précises, il faudrait peut-être examiner quels sont les outils favorisant l'accroissement de la capacité québécoise d'adaptation des technologies et quel rôle celles-ci pourraient jouer au sein d'une stratégie de développement technologique[3].

1 *Valoriser le futur. Rapport de conjoncture en matière de recherche et développement dans le secteur de l'environnement au Québec* , Québec, 1985, p. 94.

2 Voir les recommandations dans ce sens émises dans *Valoriser le futur*, op. cit. p. 95.

3 Ainsi, dans son *Avis sur le développement industriel des biotechnologies au Québec* (Avis no. 85.03, 1985), le Conseil a recommandé au Gouvernement "de faire en sorte que soit élaborée, par rapport aux biotechnologies étrangères, une stratégie d'imitation, d'adaptation et de complémentarité avec une stratégie de développement local de technologie".

Chapitre 2

Recherche, formation et diffusion des connaissances

Introduction

Les années récentes sont caractérisées par une prise de conscience de plus en plus aiguë, exacerbée par l'instabilité conjoncturelle, de la nécessité pour la société québécoise de s'adapter et de participer aux transformations technologiques de plus en plus rapides qui s'imposent à elle. Cette adaptation à l'évolution technologique n'est pas uniquement un problème de transformation des techniques industrielles de production, qu'il serait possible de résoudre par des mesures favorisant l'investissement industriel en machineries, équipements et recherche-développement. Au delà de l'adaptation des techniques et des structures de production se pose en effet toute la problématique de la maîtrise des changements technologiques, c'est-à-dire la remise en question des institutions et des mécanismes permettant à la société de réagir et de répondre adéquatement aux nouvelles exigences de la révolution technologique en cours.

Cette maîtrise des changements technologiques repose en premier lieu sur la capacité d'intégrer les innovations technologiques qui prévalent; cela suppose que les institutions directement et indirectement impliquées dans le développement de la science et de la technologie s'adaptent, se transforment, afin que la société puisse, en second lieu, concourir à son propre développement technologique. Sans une telle intégration des changements technologiques c'est, bien plus que le développement, l'autonomie sociale et économique qui risque d'être compromise.

Cette capacité d'adaptation de la société dépend, par ailleurs, de son niveau de réceptivité aux environnements technologiques nouveaux; cette réceptivité est liée à de multiples facteurs: le niveau et la qualité des connaissances transmises aux citoyens, dès leur plus jeune âge, par le système d'éducation; l'attrait, la qualité et la précision des informations scientifiques véhiculées par les médias; et enfin une gestion intelligente des effets néfastes qu'engendrent à court et parfois à long terme les transformations technologiques. En outre, la capacité d'opérer ses propres transformations sociales et d'actualiser le potentiel innovateur d'une société dépend en bonne partie de l'existence de ressources humaines qualifiées, de la qualité de la formation spécialisée dispensée par les établissements d'enseignement supérieur et des activités de recherche qui y sont menées.

Les changements technologiques accélérés ne peuvent s'accommoder de l'inertie que l'on décèle dans le système scientifique et technologique du Québec.[1] Dès lors s'impose une révision du rôle des institutions et des mécanismes régissant leurs activités. Par exemple, les adaptations technologiques qu'entraîne la concurrence internationale des marchés rendent encore plus nécessaire une réponse rapide du système d'éducation aux besoins en ressources humaines qualifiées. Dans ce contexte, il apparaît de plus en plus clairement que le système d'éducation n'ajuste pas assez rapidement ses priorités de formation et de recherche pour répondre aux signaux fournis par les déséquilibres de l'offre et de la demande sur le marché des ressources humaines en science et technologie. En effet, la régulation du système par les seuls signaux du marché apparaît inefficace dans le contexte québécois étant donné le peu de liaisons traditionnelles entre le système d'enseignement supérieur (fournisseurs de ressources humaines) et les industries (employeurs de main-d'oeuvre).

Une telle situation est susceptible d'entraîner des coûts sociaux croissants par suite de la mauvaise allocation des ressources et de l'inefficacité des investissements en recherche qui peut en découler dans les établissements d'enseignement supérieur. L'État ne peut que chercher à minimiser ces coûts sociaux, c'est-à-dire à accroître l'efficacité de ses investissements en capital humain. Cela pose le problème de la transformation des établissements d'enseignement et de la mise en place de mécanismes permettant un développement cohérent et adéquat de ces établissements afin d'assurer l'efficacité du système d'éducation[2].

---

[1] Le volume 2 fournit un exposé détaillé des faiblesses et inerties qui caractérisent l'industrie et les institutions d'enseignement supérieur en regard du développement scientifique et technologique.

[2] Le Québec a pour ainsi dire fait une première transformation fondamentale de son système d'éducation lors de la période de la "révolution tranquille", transformation qui a culminé avec la création d'un nouveau réseau d'enseignement collégial et universitaire au début des années 70. Cette première transformation répondait en quelque sorte au besoin de rattrapage sur le plan de la scolarisation postsecondaire au Québec. La seconde transformation que l'on voit poindre concerne la rationalisation des structures en place et des mécanismes de développement de ces institutions, lesquelles doivent être réajustées à une conjoncture de richesse décroissante.

La tentation est donc forte pour l'État d'orienter de plus en plus directement le rôle et les activités des établissements d'enseignement, tant sur le plan de la formation que sur celui de la recherche. Une telle réaction comporte cependant ses propres risques, dont le plus grave est celui de ne pas faire les bons choix. Malheureusement, on ne s'en rendra compte qu'une génération plus tard. Le coût d'une erreur d'aiguillage peut être dans certains cas plus élevé que celui associé à l'absence d'intervention. À cet égard, d'autres expériences de planification de l'enseignement au niveau primaire et secondaire au Québec n'ont pas été sans failles. Ainsi, accroître l'efficacité du système d'éducation afin que celui-ci réponde plus adéquatement aux exigences nouvelles de la société n'est pas une tâche facile; une condition nécessaire (mais sans doute pas suffisante) au succès d'une telle entreprise serait de disposer d'outils capables d'appréhender à la fois le système d'éducation et ses interactions avec l'environnement économique.

Le système d'éducation joue donc un rôle fondamental en regard de la maîtrise des changements technologiques. Ainsi est-il nécessaire de s'interroger sur les propriétés qui permettent à ce système de répondre adéquatement aux besoins à court et à long terme d'une société en mutation accélérée. Cette préoccupation est sous-jacente aux signes diagnostiques présentés dans les sections suivantes en ce qui concerne le développement de la recherche universitaire au Québec (section 2.1) et la formation des chercheurs au Québec (section 2.2).

Une meilleure formation des ressources humaines et des activités de recherche mieux orientées vers les besoins socio-économiques ne suffisent pas à elles seules à créer une société plus réceptive aux réalités et aux contraintes des transformations rapides des technologies. Les bouleversements sociaux susceptibles de se produire à la suite des changements technologiques atteignent toutes les couches de la société. Au delà d'un système d'éducation mieux adapté, il est de plus en plus nécessaire d'assurer, à tous les niveaux, une meilleure diffusion de l'information scientifique et technique par le biais des médias de communication et par celui des réseaux non scolaires de formation (clubs scientifiques, etc.); l'enjeu est ici d'assurer par tous les moyens de diffusion possibles l'émergence d'une culture scientifique et technique. Ce sera le thème abordé à la section 2.3 de ce rapport.

2.1 Le développement de la recherche universitaire

La situation de la recherche dans les universités au Québec est préoccupante. Les quelques indicateurs globaux présentés et analysés dans le volume 2 de ce rapport en témoignent avec éloquence[3]*. Et s'il faut en croire les multiples études et avis réalisés au cours des dernières années par le Conseil des universités, le pronostic est sombre. Force est de constater une situation pour le moins problématique en ce qui concerne le développement de la recherche universitaire au Québec.*

Cinq éléments symptomatiques doivent être signalés:

1] *La stagnation depuis quinze ans de la position relative des universités québécoises et particulièrement francophones sur le plan de l'intensité de la recherche.*

Certes, les activités de recherche (mesurées par le nombre et le montant des subventions accordées) ont augmenté. Elles ont suivi en cela le développement du réseau universitaire, l'accroissement du nombre de professeurs-chercheurs dans les universités au Québec et l'accroissement des enveloppes budgétaires consacrées à la recherche; mais l'examen des données concernant l'évolution des subventions de recherche par rapport au nombre de professeurs- chercheurs dans les universités, révèle une détérioration de l'intensité de la recherche institutionnelle. Cette détérioration résulte essentiellement de la faible performance des universités francophones, comme en fait foi le tableau qui suit.

[3] Voir en particulier le chapitre 3 du Volume 2 de ce rapport: La recherche et la formation dans les établissements d'enseignement supérieur.

Indices globaux d'intensité de la recherche universitaire au Québec[4]

	1982-83	1974-75
Total des subventions		
Toutes les univ.	1,07	1,23
Univ. francophones	0,9	1,16
Univ. anglophones	1,37	1,38
Subventions fédérales		
Toutes les univ.	1,06	1,23
Univ. francophones	0,87	1,11
Univ. anglophones	1,50	1,45

Note: Les indices sont calculés à partir des statistiques de l'ACPAU sur les subventions de recherche, les données puisées dans le document Nº 83.29 du Conseil des universités (op. cit.) et les compilations de Statistique Canada (compilation spéciale de la Division de l'éducation, des sciences et de la culture) pour les données sur le nombre de professeurs dans les universités.

4 L'indicateur est défini par le rapport entre le pourcentage de subventions obtenues par l'université I dans un ensemble donné et le pourcentage de professeurs à temps plein de l'université I dans l'ensemble considéré; cet indice standardise la répartition des subventions de recherche par le nombre de professeurs-chercheurs. Ainsi, chaque fois que l'indice d'intensité de la recherche est supérieur à l'unité, cela implique que l'université en cause a obtenu une proportion des subventions supérieure à ce que laissait prévoir le seul nombre de ses professeurs-chercheurs. En ce sens, plus l'indice est élevé pour une université ou une discipline, plus intenses sont les activités de recherche de l'établissement ou de la discipline en cause. L'hypothèse sous-jacente au calcul de cet indice est que si, dans les universités (et éventuellement dans les champs disciplinaires), les professeurs-chercheurs ont les mêmes qualifications, le même environnement et les mêmes conditions de recherche, il n'y aurait pas de différences significatives dans l'indice d'intensité de recherche entre les établissements. Tout écart significatif entre les indices calculés indique que les hypothèses quant à l'égalité des qualifications et à l'environnement institutionnel de la recherche ne sont pas vérifiées. Ce tableau est extrait du volume 2, chapitre 3 du présent rapport de conjoncture; pour plus de détails sur l'interprétation des données et les limites au calcul de tels indices, se référer à la section correspondante de ce chapitre.

2] *La faible performance des universités francophones -et la détérioration récente de celles-ci- aux concours des organismes fédéraux de subvention*[5].

À cet égard, le Conseil des universités notait dans un de ses avis[6] que c'était justement à cause du retard constaté au niveau de la recherche dans les universités francophones que furent créés, au début des années 70, les principaux organismes de subvention au Québec; l'objectif avoué d'une telle initiative était de faciliter le rattrapage nécessaire des universités francophones. Le succès mitigé du projet porte à croire que la faible intensité de la recherche dans les universités francophones du Québec ne provient pas uniquement de problèmes socio-culturels et linguistiques jouant en défaveur des francophones qui sollicitent des subventions auprès d'organismes fédéraux. Des causes plus profondes, d'ordre structurel, liées à la planification du développement du réseau universitaire, conditionnent la capacité, la performance et l'excellence de la recherche universitaire[7].

3] *La réduction des ressources allouées à la recherche et à la formation des chercheurs.*

Les compressions budgétaires imposées aux universités ces dernières années ont été si importantes qu'elles ont en quelque sorte hypothéqué le développement futur des activités de recherche et de formation, étant donné le manque à gagner cumulé des compressions passées. Ces politiques de compressions, dictées par les difficultés économiques conjoncturelles des dernières années, ont affecté considérablement les activités de recherche universitaire. En effet, la stratégie de gestion des universités dans un tel contexte fut bien souvent de comprimer les dépenses d'infrastructure de recherche (personnel de soutien, équipements, dépenses d'entretien...); de plus, la politique de

5 Les principaux éléments de ce court exposé sont puisés de l'analyse plus complète faite au Volume 2, chapitre 3.

6 Conseil des universités, *Avis du Conseil des universités au ministre de l'Éducation sur l'état et les besoins de la recherche universitaire et de la formation à la lumière de la performance des universités dans les programmes fédéraux*, avis Nº 83.29, juin 1984.

7 Voir à ce sujet les récents avis du Conseil des universités et les orientations du plan de travail de ce Conseil pour l'année 1985-1986.

financement des universités étant tributaire du nombre d'étudiants inscrits (équivalents temps plein), l'effort de développement a surtout porté au cours des dernières années sur l'offre de programmes courts (certificats et autres...) afin d'attirer une clientèle suffisante pour atténuer l'effet des compressions. Ces efforts ont sans doute mobilisé beaucoup de personnes-ressources et, dans les processus d'arbitrage inévitables lors des exercices budgétaires, concurrencé directement les programmes d'études supérieures.

Mais de telles mesures conjoncturelles de gestion comportent des dangers lorsqu'elles s'appliquent indistinctement à des établissements dont les fonctions sont l'accumulation des connaissances et la formation des ressources humaines futures. En effet, l'enseignement supérieur, la formation des chercheurs, tout autant que la mise en place d'infrastructures de recherche (équipes, laboratoires...) constituent des activités d'investissement à long terme visant l'accroissement et le perfectionnement d'un capital humain qui est en quelque sorte la matière première (difficilement importable étant donné la situation culturelle spécifique du Québec en Amérique du Nord) de la production scientifique et technologique, activités si essentielles étant donné les changements technologiques en cours.

4] *Le vieillissement du corps professoral dans les universités.*

Le vieillissement du corps professoral des universités est la conséquence directe i) du phénomène des compressions budgétaires des dernières années qui a pour ainsi dire éliminé les possibilités d'engagement de nouveaux professeurs, ii) du vieillissement de la cohorte des professeurs d'une même génération à la suite du recrutement massif qui a eu lieu au début des années 70 dans les diverses universités et lors de la création du réseau de l'université du Québec, iii) du phénomène démographique qui réduit à chaque année les clientèles scolaires, ce qui affecte la croissance des inscriptions universitaires[8] et indirectement la possibilité d'embauche de nouveaux professeurs et finalement iv) du décret gouvernemental qui permet aux professeurs de poursuivre leur carrière au delà de l'âge de la retraite. Selon le Conseil des universités:

"*...ce problème de vieillissement risque d'entraîner un affaiblissement des programmes d'études avancées et de recherches, une certaine désaffection pour les études de doctorat et, éventuellement, de graves difficultés au moment où il faudra recruter de nouveaux professeurs en plus grand nombre.* [9]"

Cependant, ce problème n'est pas en soi insurmontable si la politique budgétaire du gouvernement à l'égard des universités s'assouplit et si l'on encourage spécifiquement l'engagement de nouveaux professeurs. À titre d'illustration, on peut citer le réseau de l'Université du Québec qui, faute de fonds, a connu une croissance de son corps professoral nettement inférieure à celle de sa clientèle et des services requis. On constate qu'en moyenne, le nombre de chargés de cours engagés pour satisfaire l'offre de service est beaucoup plus élevé que dans les autres universités québécoises. Cette attitude justifiée par le souci d'une plus grande souplesse de la gestion des ressources humaines, ne favorise cependant pas l'engagement de nouveaux professeurs-chercheurs.

5] *La désuétude des équipements scientifiques.*

Le Gouvernement a déjà mis en place un programme modeste de renouvellement des équipements scientifiques. En décembre 1983, le Conseil des ministres ajoutait une enveloppe de 15 millions répartis sur trois ans aux fonds d'investissement des universités afin d'accélérer l'acquisition et le remplacement des équipements scientifiques dans les secteurs reliés au "virage technologique". De plus, en juin 1985, le Québec concluait avec le gouvernement fédéral un accord (faisant partie de l'entente auxiliaire) dont un des volets s'applique au financement d'équipements scientifiques; il s'agit d'une injection supplémentaire de 24 millions de dollars répartis sur cinq ans afin de permettre l'acquisition d'équipements destinés à l'étude et au développement des technologies de pointe. Cependant, ce volet de l'Entente auxiliaire ne s'adresse pas spécifiquement aux maisons d'enseignement supérieur mais plutôt au secteur industriel; en effet, les universités ne pourront en bénéficier qu'à condition de réaliser des projets conjoints industrie-université. De plus, le comité de gestion de ce volet de l'entente aura le

[8] Ce phénomène n'est pas à première vue apparent lorsqu'on regarde l'évolution des inscriptions universitaires car la diminution des populations en âge de fréquenter l'université est compensée par un taux de fréquentation accrue qui se manifeste en particulier dans des programmes courts.

[9] Conseil des universités, op. cit., avis Nº 83.29, juin 1984.

mandat d'identifier les domaines scientifiques et technologiques prioritaires dans lesquels les projets devront s'inscrire afin de bénéficier de cet appui.

Malgré ces efforts, le Conseil des universités constatait, dans une récente étude[10] sur les programmes de formation en génie au Québec, un besoin urgent de renouvellement des équipements qui, seulement pour l'enseignement du génie au premier cycle, commandait des investissements de plus de 38 millions de dollars. Ainsi, les fonds alloués pour le renouvellement des équipements scientifiques sont nettement insuffisants; le Conseil des universités estime, selon cette même étude, qu'il faudrait investir plus de 90 millions de dollars pour répondre aux besoins des universités en matière d'équipement. Le Conseil recommande à cette fin que soit étudié sérieusement le problème du renouvellement des équipements scientifiques[11]. C'est la qualité de la formation des chercheurs, scientifiques et technologues de demain qui est en jeu.

Nouvelles orientations

Pour répondre en partie aux problèmes que l'on vient de mentionner et pour favoriser le développement technologique, le Gouvernement du Québec a mis en place, au cours des trois dernières années, de nouveaux programmes de subventions orientés vers le développement des liaisons université-industrie:

- le programme de soutien au transfert de ressources universitaires et collégiales vers l'entreprise, programme qui permet le prêt de personnel universitaire et collégial à l'industrie pour des périodes allant de trois mois à un an[12]; et
- le programme de soutien au renforcement des liaisons université- industrie et de la recherche dite de transfert, programme qui s'adresse aux équipes de recherche universitaires reconnues et déjà performantes dans leurs rapports avec les entreprises. Ce programme permet à l'équipe de recherche d'accroître et de diversifier les projets de recherche réalisés en collaboration et en liaison avec le milieu industriel.

De plus, le gouvernement a mis sur pied en 1984, parmi les actions gouvernementales d'intensification de la relance (AGIR), un programme d'aide à la recherche appelé *Programme d'actions structurantes*. Ce nouveau programme bénéficie d'une enveloppe budgétaire d'environ 80,5 millions de dollars répartie sur 8 ans[13]. Il vise officiellement deux objectifs complémentaires:

- assurer le développement, la consolidation et, dans certains cas, l'émergence d'unités de recherche;
- appuyer le développement économique du Québec par la mise en place d'équipes de recherche de haut niveau.

Les secteurs sélectionnés sont les domaines prioritaires associés au "virage technologique": la biotechnologie, l'informatique, les nouvelles technologies électroniques, l'énergie, le transport, l'agroalimentaire et la maîtrise sociale des changements technologiques. Ces domaines n'étant pas considérés comme exclusifs, le programme dispose d'un secteur "ouvert" où toute demande jugée pertinente est considérée.

Cependant, ce programme poursuit implicitement d'autres objectifs: créer un nombre important d'emplois scientifiques dans des domaines jugés prioritaires du point de vue économique; permettre une meilleure coordination administrative du développement de la recherche à l'échelle du réseau universitaire québécois; structurer le travail scientifique en équipes et favoriser la rationalisation et le regroupement des compétences.

10 *Rapport final sur la formation et la recherche dans le secteur de l'ingénierie (génie et foresterie-géodésie)*, Conseil des universités.

11 Rappelons qu'il n'y a pas à ce jour d'inventaire systématique permettant d'évaluer la qualité, la pertinence et les besoins de renouvellement des équipements dans les établissements d'enseignement supérieur.

12 Notons que ce programme n'a reçu que peu d'attention dans les universités. Jusqu'à ce jour, ce programme a surtout permis des transferts de ressources venant des CEGEP vers l'industrie ou la fonction publique.

13 Cela représente une injection substantielle de fonds; en comparaison, le fonds FCAR bénéficie d'une enveloppe budgétaire de 30,9 millions de dollars en 1985-1986 et le FRSQ, 20,6 millions de dollars pour cette même année. Pour une analyse du programme, voir *Avis au ministre de l'Éducation sur le programme des actions structurantes pour la création d'équipes de recherche liées au " Virage technologique"* , Conseil des Universités, Avis N° 83.22 , Ste-Foy, avril 1984.

Ce dernier objectif s'appuie sur des notions peu explicitées de masse critique; par exemple, on considère que des équipes d'une certaine taille sont nécessaires, quelle que soit la ou les disciplines afin de favoriser l'émergence de pôles d'excellence et la collaboration entre membres d'une même équipe. Enfin, à la lumière du phénomène de dispersion des ressources au Québec dans de multiples établissements, cela implique parfois des regroupements de chercheurs de divers établissements, ce qui n'ira pas sans compliquer le processus de gestion des activités de ces équipes.

Les ressources impressionnantes consacrées au programme d'actions structurantes montrent bien qu'il s'agit d'une intervention importante qui aura, par la force des choses, des conséquences considérables sur le développement de la recherche universitaire au Québec. Sa première année de fonctionnement à peine terminée, certains des enjeux associés à ce programme commencent à se préciser. On notera que les subventions ne couvrent que les salaires, les autres dépenses de recherche devant être assurées par les universités d'accueil et par des subventions à la recherche que les équipes auront à obtenir. Les universités seront-elles en mesure d'assurer la relève financière? Les chercheurs post-doctoraux seront-ils intégrés aux universités? Enfin, les mesures prévues d'évaluation de ces équipes suffiront-elles, étant donné la diversité des disciplines impliquées? Le critère unique de survie ne risque-t-il pas d'être la capacité d'une équipe à trouver de nouvelles sources de financement, obligation à laquelle toutes les équipes sont astreintes?

Le financement de ces équipes modifie par ailleurs certaines "règles du jeu" qui prévalaient. D'une part, c'est la première fois que le gouvernement intervient si directement dans la programmation du réseau universitaire québécois; il a institué un nouveau système d'octroi de subventions de recherche qu'il gère lui-même et qui est parallèle à son réseau officiel d'organismes de subvention (FCAR, FRSQ,...). D'autre part, l'on ne peut s'empêcher de remarquer que, pendant que de nouvelles ressources importantes sont affectées à cette intervention, les ressources attribuées aux organismes québécois qui traditionnellement subventionnent la recherche sont plafonnées.

Comme on peut le constater, ces nouveaux programmes d'aide à la recherche répondent à des préoccupations nouvelles: i) l'utilisation meilleure des ressources universitaires et collégiales, du potentiel des chercheurs reliés au développement technologique ainsi que des retombées de ces recherches sur le développement économique, ii) le développement de la collaboration université-industrie afin éventuellement de favoriser le transfert des technologies et de faciliter les retombées technologiques ("spin-off").

Certains craignent que ces nouvelles orientations des programmes d'aide à la recherche et ces mécanismes particuliers d'octroi des subventions indiquent la volonté du gouvernement d'avoir un contrôle de plus en plus direct sur les activités de recherche et leurs orientations.

Rationalisation du réseau

Mais au delà de la multiplication des programmes et de l'accroissement des budgets d'aide à la recherche, certaines carences ou faiblesses de la recherche que l'on a décelées dans le réseau des établissements d'enseignement supérieur ne sont pas directement visées par les actions en cours. De fait, comme nous l'avons constaté précédemment, la faiblesse de l'intensité de la recherche, spécifique aux universités francophones, s'explique aussi par des facteurs d'ordre stucturel, soit un ensemble de raisons autres que la disponibilité des fonds de recherche.

Les causes d'ordre structurel se manifestent par la dispersion du réseau universitaire francophone québécois, composé d'un grand nombre de petites unités ou de constituantes universitaires rivalisant au sein d'un éventail restreint de champs disciplinaires. Il est donc plus compliqué de réunir une masse critique de chercheurs dans des champs disciplinaires donnés; on déplore, dans le même esprit, l'absence d'interdisciplinarité essentielle à beaucoup d'activités de recherche et la qualification insuffisante du corps professoral dans plusieurs champs disciplinaires.

L'un des éléments majeurs pouvant favoriser le développement de la recherche universitaire au Québec dépend de la volonté des universités et du Gouvernement de rationaliser le réseau universitaire, et son développement futur. Le problème est extrêmement délicat car une telle rationalisation suppose la définition de champs de spécialisation propres à chacune des universités, ce qui entraînerait probablement la revision voire l'élimination de certaines disciplines ou de cycles menant à des diplômes existant actuellement dans

certaines universités. Cela suppose que les universités acceptent de baliser leur développement futur et qu'enfin elles admettent de ne pas être investies de la même mission de formation ni de la même mission de développement de la recherche.

Il est peu probable qu'un tel processus de rationalisation puisse se faire sans heurts et selon un scénario de concertation entre les intéressées. La concertation n'apparaît pas possible lorsque par ailleurs le système d'éducation supérieure favorise par la voie de son financement, la concurrence des établissements sur le plan des programmes et des clientèles. Dans un environnement où l'information sur la qualité des services n'existe pratiquement pas, on ne peut imaginer de mécanismes de concurrence institutionnels qui puissent assurer le développement adéquat de l'excellence.

2.2 *La formation des chercheurs*

Malgré tout, il faut tout de même rendre justice au système d'éducation supérieur québécois. En dix ans, celui-ci a permis d'augmenter le nombre de diplômés aux trois niveaux d'études universitaires: baccalauréat, maîtrise et doctorat. Ainsi peut-on parler d'un certain rattrapage par rapport aux autres provinces canadiennes et particulièrement à l'Ontario.

Quel que soit le cycle, le Québec demeure la seule région canadienne qui enregistre entre 1972 et 1982 (dernière année pour laquelle nous avons pu obtenir des statistiques complètes) une croissance nette des diplômes décernés par 100 000 habitants. En outre, on constate que cette croissance est plus marquée dans le secteur universitaire francophone du Québec pour les diplômes de deuxième et de troisième cycle. En toute vraisemblance, cette performance fait suite aux efforts consentis depuis plus de 15 ans dans le système d'enseignement supérieur au Québec [14].

14 Les données sur lesquelles s'appuie ce bref rappel sont tirées de l'étude effectuée pour le compte du Conseil par L. Maheu, F. Descarrie et S. Venne, *Évolution des grades universitaires au Québec et dans les autres provinces canadiennes de 1972 à 1983* , novembre 1985.

Diplômes universitaires décernés selon le cycle et le champ disciplinaire en 1982

	Québec		Ontario		Canada	
	nbre	nbre/10^5	nbre	nbre/10^5	nbre	nbre/10^5
SNG						
Bacc	6 058	93.5	8 914	102,3	23 058	93,6
Msc.	841	13,0	1 459	16,7	3 184	12,9
PhD	202	3,1	374	4,3	872	3,6
Autres[1]						
Bacc.	16 411	253,3	28 294	324,6	64 048	260,0
Msc.	2 597	40,1	4 729	54,3	9 926	40,3
PhD	195	3,0	456	5,2	843	3,4
Total						
Bacc.	22 469	346,8	37 208	426,9	87 106	353,6
Msc.	3 438	53,1	6 188	71,0	13 110	53,2
PhD.	397	6,1	830	9,5	1 715	7,0

1. Comprend les sciences sociales et humaines, arts et lettres et diplômes non classés. (nbre/10^5 = nombre de diplômes par 100 000 habitants)

Sources: L. Maheu, F. Descarries et Venne, S., *Évolution des grades universitaires au Québec et dans les autres provinces canadiennes de 1972 à 1983*, novembre 1985.

La production des diplômés universitaires au Québec

Bien que cette croissance ait tendance à réduire le déficit historique du Québec en ce qui a trait à la production des diplômés de deuxième et de troisième cycles par rapport à la moyenne canadienne et particulièrement par rapport à l'Ontario, il reste que dans l'ensemble (que l'on considère les données en valeur absolue ou relative), le Québec n'occupe pas une position très avantageuse par rapport à l'Ontario en ce qui concerne le volume de diplômes décernés aux trois cycles des études universitaires.

À titre d'illustration, au niveau de la maîtrise, le Québec décerne 53,1 diplômes par 100 000 habitants en 1982, tandis que l'Ontario en décerne 71; au doctorat, le Québec décerne 6,1 diplômes et l'Ontario 9,5 pour cette même année. Enfin, la performance au niveau des diplômes de premier cycle est moins bonne: par tranche de 100 000 habitants, le Québec ne produit que 346,8 diplômés de premier cycle comparativement à 426,9 en Ontario et à 353,6 en moyenne dans l'ensemble du Canada.

Par ailleurs, lorsqu'on compare la performance des universités francophones à celle des universités anglophones au Québec, on observe là encore un déficit des universités francophones dans la production en mesure relative (par 100 000 habitants ou par professeur à plein temps) de diplômés aux trois cycles universitaires. Sur la base des données de 1982, les universités anglophones se révèlent au total plus performantes dans la production de maîtrises et de doctorats tant en SNG qu'en SSH. Elles produisent proportionnellement 72 % plus de doctorats et 27 % plus de maîtrises par professeur plein temps que leurs contreparties francophones.

Pour ce qui est de la production des baccalauréats, la situation des universités francophones est nettement plus problématique. Le faible taux de croissance des bacheliers (3 %) et la baisse du nombre de diplômes émis par les universités de Montréal et Laval portent à croire que la diversification des établissements d'enseignement, à la suite de la création de l'Université du Québec (dont l'un de objectifs était d'accroître l'accès à l'université), n'a pas augmenté de façon significative la production de diplômés de premier cycle dans les universités francophones. Mais, comme le rappelait récemment le Conseil des universités, la propension des universités francophones à produire des certificats couronnant une formation courte de premier cycle expliquerait l'écart de production de baccalauréats par rapport aux universités anglophones québécoises.

Pour mieux comprendre la portée de ces résultats sur la formation d'une main-d'oeuvre hautement spécialisée, il faudrait sans doute poursuivre la réflexion entreprise par le Conseil des universités[15] à propos des conditions particulières instaurées par la prolifération des programmes courts de premier cycle dans les universités québécoises, notamment francophones.

La propension à poursuivre des études avancées

Il est en outre utile de rappeler certaines tendances préoccupantes tant au Québec que dans le reste du Canada au sujet de l'évolution de la répartition relative des diplômes décernés aux trois cycles universitaires. D'une part, malgré les efforts consentis et l'accroissement de la variété des programmes de deuxième cycle, la propension à poursuivre des études de maîtrise n'a pas augmenté de 1973 à 1982. Pour chaque diplôme de maîtrise décerné par 100 000 habitants, on attribue sensiblement le même nombre de diplômes de baccalauréats (6,5) depuis dix ans.

Par contre, partout au Canada, la propension à poursuivre des études de doctorat (propension évaluée par le rapport entre le nombre de diplômés de maîtrise et de doctorat) diminue de façon non négligeable. Ainsi en 1982, les universités québécoises décernent 1 doctorat pour 9 maîtrises alors que leur performance en 1972 était de 1 pour 6. À cet égard, on remarque que la performance des universités anglophones québécoises, bien qu'en baisse depuis 1972, continue d'être supérieure à celle des universites francophones. Ainsi, toute chose étant égale par ailleurs, la clientèle des universités francophones est caractérisée par une moins grande propension à passer du deuxième au troisième cycle.

Le nombre de diplômés selon les champs disciplinaires

Quel que soit le niveau du cycle universitaire, l'importance relative de chacune des familles disciplinaires semble comparable d'une

15 *La formation courte dans l'enseignement universitaire* Conseil des universités, août 1985.

des diplômés de premier (56 %) et de deuxième cycles (58 %) dans les disciplines autres que les sciences naturelles et le génie. D'autre part, l'importance relative des diplômes décernés à la maîtrise en science a diminué entre 1972 et 1982 partout au Canada; cette baisse est toutefois moins forte au Québec que dans les autres régions canadiennes. Enfin, si l'on compare l'année 1982 à l'année1972, on enregistre au Québec une baisse de 7 % du nombre relatif des doctorats de la famille des sciences par rapport à ceux décernés dans les autres familles disciplinaires.

Si ces quelques statistiques et les tendances qu'elles dessinent se poursuivaient, il y aurait lieu de s'inquiéter et de se demander si le système d'enseignement québécois est en mesure d'assurer une offre suffisante de chercheurs et de scientifiques dans un avenir proche au moment où justement l'évolution technologique semble accroître la demande pour une main-d'oeuvre qualifiée.

Les diplômés: la performance des universités

Une telle analyse ne peut être satisfaisante sans l'examen de l'évolution des inscriptions à tous les cycles universitaires. La comparaison des inscriptions et du nombre de diplômés permettrait de nous éclairer sur la performance relative des universités et des programmes selon les champs disciplinaires et éventuellement permettrait de nous éclairer sur la nature des difficultés auxquelles font face les universités. Malheureusement, nous n'avons connaissance d'aucune étude systématique en ce sens. Cependant, lors d'un récent colloque sur les études supérieures tenu à l'Université du Québec à Montréal (septembre 1985), le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science mentionnait que moins de la moitié des boursiers du Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) ont terminé leur thèse de doctorat après six ans. Quant aux autres, on ne sait pas ce qu'ils sont devenus.

Cette observation porte à croire que les universités québécoises et particulièrement francophones connaissent un grave problème d'encadrement de leurs étudiants diplômés[16]. Cette observation jointe aux données qui soulignent le fort décalage existant entre le nombre d'inscriptions au doctorat dans les universités francophones (42,6 inscriptions/100 000 ha. en 1983-84) et celui des universités anglophones (108,9 inscriptions par 100 000 ha.) appelle une réflexion approfondie sur les causes de la faible production de diplômés dans les universités québécoises. Ces causes ne sont certes pas étrangères à la faible intensité de la recherche constatée dans les universités québécoises et particulièrement francophones, à la dispersion des ressources du réseau universitaire francophone et à une qualification académique des professeurs nettement inférieure.

L'effet des restrictions budgétaires

On ne peut passer sous silence l'effet des restrictions budgétaires que le gouvernement maintient depuis quelques années ainsi que celui du mode de financement des universités. Le Conseil des universités n'a cessé pour sa part de mettre en garde le gouvernement contre les effets néfastes, à long terme, des restrictions budgétaires qui ont eu comme conséquence la réduction des dépenses dans les activités jugées moins rentables, c'est-à-dire les dépenses d'équipements et celles de support aux activités de recherche. Ces mêmes restrictions ont éliminé les possibilités d'engagement de professeurs-chercheurs. Cette situation ne peut qu'affaiblir sinon éliminer le projet de poursuivre l'important rattrapage que les universités francophones avaient amorcé au cours des dix dernières années sur le plan de la production de diplômés de deuxième et de troisième cycles.

Quant au mode de financement des universités, des efforts semblent s'amorcer afin d'établir un nouveau mécanisme de financement qui rende plus équitable le processus d'allocation des ressources. En effet, le Conseil des universités, bien que n'ayant jamais abordé de front l'analyse des effets des règles de financement sur l'évolution des programmes et des services à la clientèle des universités[17] a, à quelques reprises, signalé le rapport de cause à effet qu'il y a entre le mode de financement actuel des universités et la prolifération de programmes courts de premier cycle. Les universités auraient en quelque sorte réagi à la contrainte des

16 Certaines données partielles indiquent qu'il y a une différence marquée sur le plan du nombre de diplômés selon le champ disciplinaire; le problème d'encadrement serait plus accentué dans les disciplines des SSH que dans le SNG.

17 Cette problématique constitue cependant un champ d'étude du Conseil des universités pour l'année 1985-1986.

restrictions budgétaires en maximisant les inscriptions par le développement accéléré de programmes courts menant à des certificats. Il n'est pas impossible que cette situation ait affecté le processus d'allocation budgétaire des universités et défavorisé les programmes et les activités de soutien aux études de deuxième et de troisième cycles ainsi que la recherche.

Les frais de scolarité

Enfin, l'imposition de frais de scolarité élevés pour les étudiants étrangers surtout au niveau des cycles supérieurs, constitue une mesure fort discutable. On comprend certes qu'à première vue la société québécoise estime ne pas avoir à subventionner la formation de ressources humaines sur lesquelles elle ne pourra compter. Cependant, restreindre ainsi la présence d'étudiants étrangers, c'est se priver du même coup de personnes qui, même si elles retournent ultérieurement dans leur pays, auront forgé au cours de leurs études des liens d'amitié et des liens culturels dont on pourra apprécier la valeur ultérieurement à l'occasion d'échanges tant scientifiques que commerciaux.

2.3 *La diffusion informelle des sciences et des techniques au Québec et la culture scientifique des québécois*

Toutes les facettes de la vie et des activités humaines sont de plus en plus tributaires de la science et de la technologie. De ce fait se trouve posé le problème d'une culture liée à ces deux grands domaines de connaissance et de savoir-faire. Que ce soit comme travailleur, patient, consommateur, citoyen ou parent, chaque individu manipule des objets, entend des jugements et est le témoin d'événements qu'il ne peut comprendre ou mettre à profit sans familiarité avec les sciences et les techniques.

Par ailleurs, et à un niveau moins quotidien, l'évolution des sciences et des techniques contribue fortement à modifier nos valeurs, nos cadres de pensée, nos visions du monde. Ceci n'est pas nouveau: Elizabeth Eisenstein a montré, dans un livre remarquable, l'impact considérable de l'imprimerie sur la civilisation de l'Europe occidentale[1]. Les déclarations qui se multiplient actuellement sur l'avènement d'une société de l'information poursuivent le raisonnement d'Eisenstein. Les notions de "choc de l'avenir" et de "troisième vague", chères à Alvin Toffler, ne sont que des manières imagées de nous dire que le monde change et que, sans la compréhension de ce changement, l'individu est condamné à la marginalisation, la déclassification, voire l'angoisse complète devant ce qui lui paraît comme un inconnu incompréhensible. Et pour comprendre ce changement, il faut non seulement connaître des éléments des sciences et des techniques, mais aussi voir comment sciences et techniques sont parties intégrantes et essentielles de notre civilisation.

En résumé, disposer d'une culture scientifique, c'est avoir de meilleurs outils pour maîtriser de multiples éléments de la vie quotidienne et pour mieux saisir les grands courants globaux dans lesquels on se situe.

1 Elizabeth L. Eisenstein, *The Printing Press as an Agent of Social Change* (New York, Cambridge University Press, 1979).

Questions de définitions

Pour bien aborder la question de la culture scientifique, il importe de distinguer soigneusement entre la nature de cette culture et les modes de diffusion qui lui sont propres.

La culture scientifique et technique et ses enjeux

La notion de culture scientifique et technique comporte une certaine ambiguïté et la littérature qui existe sur ce sujet n'est pas toujours satisfaisante. À l'instar du physicien français Jean-Marc Lévy-Leblond, il nous apparaît que la culture scientifique et technique ne doit pas êrte comprise "comme une œuvre paternaliste de diffusion des lumières de la connaissance". Créer ou développer une culture scientifique et technique viserait plutôt à "réconcilier les sciences et techniques avec les autres arts et métiers de l'humanité..."[2].

La culture scientifique ne se conçoit pas comme une connaissance scientifique et technique minimale que tout "honnête" homme ou femme devrait détenir comme on doit détenir des notions de littérature; il s'agit en fait *du rapport que les individus ou groupes entretiennent vis-à-vis des sciences et des techniques. Promouvoir la culture scientifique et technique, c'est promouvoir les types de rapports aux sciences et aux techniques que l'on souhaite privilégier dans une société donnée.* En dernière analyse, il s'agit donc d'un **projet politique** qui met en cause des relations de pouvoir, ainsi que des questions de maîtrise, de contrôle et d'appropriation.

Promouvoir la culture scientifique et technique, c'est aussi **démystifier la nature** de la production scientifique: par exemple, les acquis de la science se spécifient par leur **falsifiabilité**. En conséquence, l'**autorité** des sciences, et de l'**expert** qui s'en réclame, est forcément limitée par le côté toujours provisionnel de la connaissance scientifique; symétriquement, il faut maintenir une distance **critique** à son égard[3].

2 Jean-Marc Lévy-Leblond, "La culture scientifique et technique: entre le mot et la chose", *La recherche* No 156 (juin 1984), 854.

3 Critique, ici, ne veut pas dire négatif et encore moins irrationnel. Critique veut dire maintenir la possibilité d'entretenir un rapport à la science qui nourrisse le dialogue et exclue le dogme.

Modes de diffusion de la culture scientifique et technique

Bien entendu, l'instrument de diffusion le plus visible de la culture scientifique et technique demeure l'école mais on la distingue des autres modes de diffusion en précisant qu'il s'agit d'une **diffusion formelle** des connaissances. À côté de l'école, et souvent adossée à elle, on retrouve l'ensemble des moyens de **diffusion informelle** des sciences et des techniques qui empruntent deux formes générales: la **vulgarisation** et les **loisirs scientifiques**[4].

Il n'y a pas de frontière bien établie entre vulgarisation et loisirs scientifiques; néanmoins, il semble judicieux de distinguer les formes de diffusion plus fondées sur la lecture ou le visionnement passif de programmes divers, c'est-à-dire la vulgarisation d'une part, des activités de loisirs offrant une démarche participative à leurs adhérents, d'autre part.[5]

4 Il existe, bien entendu, toute une gamme d'activités qui recoupe beaucoup celle des loisirs scientifiques mais qui n'est jamais incorporée dans les recensements de vulgarisation scientifique: il s'agit des organismes où se transmettent informellement des connaissances scientifiques et techniques à application directe, c'est-à-dire des organismes d'**éducation populaire**. La distinction entre celle-ci et la vulgarisation scientifique n'a pas encore été établie avec netteté par les chercheurs. À titre d'exemples, signalons les revues qui guident les consommateurs dans leur choix d'appareils divers: elles accomplissent, *de facto,* une œuvre de vulgarisation scientifique en corrigeant partiellement cette autre forme curieuse de vulgarisation scientifique que l'on appelle la **publicité**. De même les associations agricoles qui font la promotion de nouvelles méthodes pour mieux tirer profit de la terre, effectuent également une forme de vulgarisation scientifique. De leur côté, les CLSC participent aussi au mouvement de la vulgarisation médicale et la Commission de la Santé et Sécurité au travail diffuse de manière informelle de l'information technique susceptible d'améliorer la protection des travailleurs. Bref,la diffusion informelle de l'information scientifique et technique est loin de se limiter à la catégorie des communicateurs scientifiques.

5 Dans le cas des musées et des centres de sciences, la tendance qui favorise les îlots d'exposition **interactifs,** vise en fait à cumuler une partie des avantages de chaque approche.

L'état de la diffusion informelle des sciences et des techniques au Québec

Le rapport Tremblay-Roy [6]

Ce rapport effectué à la demande du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, révèle la présence de points de vue troublants auprès d'une grande proportion du public[7]; mais il met également en évidence une **importante soif** de connaître à l'égard des sciences et des techniques. En général, le public se révèle avide de connaissances plus accessibles, mieux présentées, plus fréquentes, quel que soit le medium scruté. Fait significatif en cette période d'austérité budgétaire, la très grande majorité des répondants s'avère favorable au projet de la Maison des sciences et des techniques de Montréal.

Une lecture plus fine de ce rapport démontre également que le public ne présente pas un visage homogène à l'égard de la vulgarisation scientifique. En effet, plus l'éducation et les revenus de l'individu croissent, et plus sa consommation d'information scientifique et technique augmente. Par ailleurs, l'insatisfaction augmente avec la consommation. Ceci veut dire que la vulgarisation scientifique telle qu'elle est diffusée actuellement dans les journaux, revues et surtout à la télévision, touche surtout une strate privilégiée de la population, celle qui en a peut-être le moins besoin. Par conséquent, la vulgarisation semble mal jouer un rôle possible pour elle, celui de la démocratisation des sciences et des techniques.

Le rapport Boucher-Dupuis et Schiele[8]

Comme l'indique la référence bibliogra-

6 Victor Tremblay et Jean Roy, *Sondage d'opinion en matière de science et de technologie,* Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, Québec, 1985, 222 pp.

7 61,1% des personnes interrogées lors de ce sondage considèrent l'astrologie comme une science et 5,3% de plus ne sont pas certains de la réponse. En d'autres mots, **une personne seulement sur trois** au Québec savait en 1985 que, dans la conception actuelle du savoir scientifique, l'astrologie **ne fait pas partie des sciences.** Voir V. Tremblay et J. Roy, *Ibid.,* p. 162.

8 Louise Boucher et Denise Dupuis, sous la direction de Bernard Schiele, *La nouvelle scientifique dans la presse québécoise* (Montréal, Association des Communicateurs scientifiques, 1985).

phique complète de ce rapport, il s'agit d'une enquête commandée par l'Association des communicateurs scientifiques du Québec et dont le but premier est de démontrer les insuffisances de la presse quotidienne et de la télévision dans le domaine de la vulgarisation scientifique. Les résultats de cette enquête minutieuse parlent d'eux-mêmes: l'information scientifique, en moyenne, occupe 3,1% de l'espace rédactionnel des quotidiens et 0,44% du temps d'antenne de la télévision. On comprend mieux la soif de connaissances détectée dans le rapport Tremblay-Roy.

Le rapport Gagnon-Morin[10]

Ce rapport, préparé à la demande même du Conseil de la science et de la technologie du Québec, visait à faire un inventaire des activités de vulgarisation et de loisirs scientifiques en parallèle avec les travaux du Comité sur la culture scientifique et technique de ce même Conseil. Au terme d'un décompte apparemment à peu près exhaustif, les auteurs de ce rapport en viennent à la conclusion que les activités relatives à la culture scientifique et technique sont microscopiques et que le seul projet d'envergure, susceptible de donner quelque importance à ce domaine pourtant essentiel, est celui de la Maison des sciences et des techniques de Montréal. **Fragilité et faiblesse** sont les deux caractéristiques principales des activités de culture scientifique et technique au Québec[11].

10 Jean-Marc Gagnon et Lise Morin, *La diffusion de la culture scientifique et technique au Québec* (Québec, Conseil de la science et de la technologie, mars 1986). Document No 86-02.

11 Gagnon et Morin, *ibid.*, pp. 51-2. Les auteurs, tout en soulignant l'atout majeur que constitue la Maison des sciences et des techniques pour la diffusion de la culture scientifique et technique, rappellent aussi que cette Maison ne peut, malgré son importance, répondre à tous les besoins du Québec en matière de vulgarisation et de loisirs scientifiques. Ils posent également la question de l'équilibre entre les divers secteurs d'activité en vulgarisation scientifique. Cela dit, il faut se rappeler que l'Ontario dispose de six musées à vocation scientifique et que l'Ontario Science Centre aura presque un quart de siècle d'existence quand la Maison des sciences ouvrira ses portes. On mesure donc aisément le retard du Québec dans ce domaine.

Les effets de la diffusion informelle des sciences et des techniques sur le développement de la culture scientifique et technique

La difficulté d'une mesure

Les trois rapports récents qui viennent d'être cités, donnent quelques renseignements importants sur l'état de la diffusion informelle des sciences et des techniques au Québec, sans pour autant répondre à toutes les questions. En effet, il manque encore et surtout une **mesure** adéquate du **niveau** de cette culture. Si l'on sait mieux ce que font (ou plutôt ne font pas) les médias, si l'on comprend mieux comment le public québécois évalue et apprécie les efforts de vulgarisation scientifiques et techniques, si l'on dispose d'une meilleure vision d'ensemble des groupes, organismes, individus et projets qui dominent actuellement le champ de la culture scientifique et technique, on ne possède encore qu'une idée superficielle des types de **rapports** qui devraient s'établir entre les individus et les activités scientifiques et qui permettraient à notre société de mieux vivre les grands changements techniques de l'heure tout en préservant et en développant ses valeurs démocratiques fondamentales. On ne sait même pas, faute d'études en profondeur, comment évaluer les rapports qui existent actuellement entre la population et les sciences, leur densité, leur qualité, leur diversité, bref tout ce qui constitue justement le **niveau** de culture scientifique d'une société donnée.

Des résultats très divers

Pourtant, en dépit de ce qui vient d'être dit, on a l'intuition que les activités de vulgarisation et de loisir scientifiques jouent un rôle important dans notre société. Dans le cas des **loisirs scientifiques**, on sait que leur impact est très grand puisque c'est probablement un des rares lieux où 60 000 personnes peuvent prétendre accéder à une **véritable appropriation culturelle** des sciences et des techniques. En effet, et il ne faut pas l'oublier, les loisirs scientifiques offrent une démarche active, en quelque sorte de **bricolage**, face aux sciences et aux techniques, démarche à peu près unique dans le

vaste ensemble de la culture scientifique[12].

Du côté des revues et périodiques, la prolifération de nouveaux titres depuis quelques années signale une fois de plus l'intérêt croissant de la population pour ce genre d'information[13]. Mais les tirages demeurent malgré tout limités, probablement inférieurs à 75 000 exemplaires pour l'**ensemble** de la dizaine de revues de vulgarisation scientifique actuellement en existence au Québec[14]. On ignore, par ailleurs le nombre réel des lecteurs de ces revues et surtout on ignore **de quelle manière** elles sont lues par leurs publics respectifs.

Du côté des musées, centres de la nature et d'interprétation, les chiffres peuvent encore une fois faire illusion. On arrive en effet à un total d'environ 160 institutions si l'on compte ensemble les musées où l'on trouve la moindre parcelle d'objet technique (39), les parcs nationaux (17), les réserves fauniques (30), les réserves écologiques (10), les observatoires astronomiques (7) et ainsi de suite. Mais, et l'on s'en rend vite compte, l'équipement **urbain** est pauvre: un planétarium qui accueille, et cela aussi est significatif, deux cent mille visiteurs environ par an, quelques jardins botaniques et aucun musée des sciences d'une taille approchant, même de loin, celle des musées consacrés aux arts.

En ce qui concerne la radio et surtout la télévision, l'enquête accomplie sous la direction de Bernard Schiele montre que, en dépit d'une présence très limitée, les programmes de vulgarisation scientifique sont susceptibles d'attirer un public tout à fait comparable en nombre à celui de nombreuses émissions conçues uniquement pour le divertissement. Les publics atteints, dans la région de Montréal, varient généralement entre 60 000 et 300 000, en fonction de l'heure de vision et, bien entendu, de la qualité de l'émission.

12 Gagnon et Morin calculent qu'il existe au moins 150 clubs 4-H, 135 cercles de jeunes naturalistes, 125 sociétés d'histoire locale et régionale, 70 sociétés d'horticulture et d'agriculture biologique, 40 groupes d'enjeu et environnement-jeunesse, 52 clubs d'informatique, 24 clubs d'ornithologie, 22 clubs d'astronomie, 15 cercles de mycologie, 14 clubs de spéléologie, 7 clubs d'astronautique, 6 clubs de géologie, 6 clubs d'électronique, 5 sociétés entomologique, etc...

13 Gagnon et Morin, *op. cit.* , pp. 9-11, 67-78.

Problèmes et remèdes

La fragilité

On se réjouit beaucoup au Québec de la très grande variété d'activités de vulgarisation scientifique actuellement en cours ou en développement. On oublie malgré tout qu'une bonne proportion d'entre elles semblent prolonger l'exemple donné il y a plus de cinquante ans par Marie-Victorin et ses cercles de jeunes naturalistes: c'est véritablement le bénévolat et le dévouement de quelques-uns qui maintiennent l'essentiel de ce foisonnement de manifestations diverses en vie. Il faut se rappeler que le personnel professionnel qui se consacre à plein temps à l'élaboration des contenus des médias et aux programmes de loisirs scientifiques dépasse à peine **la cinquantaine**. C'est dire l'exiguïté de la base sur laquelle repose la vulgarisation scientifique et c'est dire également la vulnérabilité[15] d'un domaine qui semble reposer sur une sorte d'**apostolat laïque**.

Continuité et cohérence de l'action

Mettre en évidence la fragilité d'un ensemble d'activités, c'est poser implicitement la question de la continuité. Non seulement y a-t-il problème au niveau des individus impliqués dans la diffusion de la culture scientifique et technique, mais également au niveau du soutien de ce genre

14 Ce nombre relativement élevé de revues s'explique par le fait que chacune cherche à atteindre un public relativement précis en visant une classe d'âges, un secteur d'intérêt ou encore une couche socio-économique bien délimitée. Les plus importantes sont *Forêt conservation, Franc-Nord, Interface, Je me petit-débrouille, La puce à l'oreille, Québec science, Science et Technologie. Hebdo-science* joue un rôle un peu différent puisque, en dépit de l'existence d'une publication hebdomadaire, il s'agit surtout d'une agence de presse scientifique.

15 Gagnon et Morin estiment le coût total annuel de la diffusion de la culture scientifique et technique à 10 620 000 $ dont environ 4 000 000 $ pour la télévision et la radio, 2 000 000 pour les médias scientifiques, 1 500 000 pour les loisirs et expositions scientifiques et 2 000 000 pour le projet de la Maison des sciences et des techniques. Le reste, soit environ 1 100 000 $, se distribue entre chroniqueurs scientifiques des quotidiens, divers musées et centres d'interprétation, etc... Jean-Marc Gagnon et Lise Morin, *op. cit.*, pp. 24-32.

d'activités. Pour faire bref, on peut dire que le **coup par coup** domine, se traduit par d'incessantes et épuisantes négociations imposées à des responsables trop peu nombreux et déjà surchargés de travail. L'examen un peu approfondi du mode de fonctionnement de nombreux organismes de vulgarisation scientifique révèlerait probablement qu'environ un quart du temps au moins est consacré à chercher du financement, temps auquel il faut ajouter celui des fonctionnaires pris dans le rôle difficile d'allouer des subventions en l'absence d'orientations et d'engagements clairs. La perte d'énergie et d'argent, de part et d'autre de la barrière, est patente et mérite d'être soulignée une bonne fois.

En résumé, le **bricolage** peut constituer une façon intéressante de s'approprier certains aspects de la connaissance scientifique, mais il ne peut pas fonder une politique cohérente en matière de diffusion de la culture scientifique et technique. C'est pourtant la pratique qui domine actuellement avec le résultat que les quelques recensements qui ont été tentés jusqu'à ce jour révèlent tous un paysage qui ne surprendra pas: un **amas hétéroclite** d'activités menées en ordre dispersé comme si elles étaient seules dans l'univers ou, du moins, au Québec.

Réseaux et points d'ancrage

Constater l'absence de toute cohérence dans la situation actuelle ne consiste pas pour autant à appeler de ses vœux un dirigisme rigide; au contraire, un tel constat suppose un appel à l'auto-organisation du milieu de façon à ce qu'il puisse lui-même identifier plus clairement ses besoins et les moyens dont il dispose pour les remplir. Or, le milieu actuel est très fragmenté: à l'exception des communicateurs scientifiques qui ont formé un organisme à ambition professionnelle, et des loisirs scientifiques qui se sont fédérés, les moyens de contact sont rares et la concurrence pour des ressources toujours insuffisantes est vive. Par conséquent, la première priorité collective des intervenants dans le domaine de la culture scientifique et technique devrait être de renforcer et de nourrir un réseau efficace de communication.

Pour asseoir ce réseau solidement, il faudrait un ou plusieurs points d'ancrage qui, en l'occurrence joueraient surtout le rôle de gare de triage de l'information. À cet égard, les communicateurs et les loisirs scientifiques ont une place importante à occuper, mais la Maison des sciences et des techniques constitue également un troisième partenaire extrêmement important pour la structuration d'un tel réseau. L'ampleur de ce projet particulier mérite qu'on lui réserve un traitement particulier.

La Maison des sciences et des techniques

La question de la Maison des sciences et des techniques mérite d'autant plus d'être abordée que la presse[16] a fait état de menaces qui pèseraient sur son sort. Ce projet que l'on estime souvent à une centaine de millions de dollars, impressionne et fait peur en même temps. Il faut bien comprendre d'emblée que la centaine de millions de dollars ne viendra pas uniquement du gouvernement du Québec: le gouvernement fédéral, la ville de Montréal et des fonds privés seront également sollicités. Deuxième point tout aussi important: cette dépense peut être étalée dans le temps; l'on envisage maintenant une ouverture en 1992 et non pas en 1990, ce qui réduit les engagements annuels. Autre argument proposé par la Maison: le problème de gouvernement du Québec est bien évidemment temporaire. Par conséquent, il faut résoudre ce problème au **moindre coût à long terme**. Faire une économie temporaire en fermant le projet de la Maison des sciences en 1986 aurait pour conséquence de reporter ce projet d'une bonne dizaine d'années au moins et surtout impliquerait la reconstitution coûteuse de compétences péniblement acquises au cours des deux dernières années. Mieux vaut laisser le projet vivre, certes à vitesse réduite, de façon à peaufiner la conception de cette Maison et ainsi partir du bon pied dans deux ans, à un moment où, on l'espère, les finances gouvernementales ne seront pas aussi serrées.

Enfin, dernier point: pourquoi ne pas repenser à l'ampleur du projet et à la possibilité d'utiliser, à un moindre coût, un édifice existant? L'exemple de l'**Eploratorium** de San Francisco vient naturellement à l'esprit.

On a souvent parlé de l'impact économique possible de la Maison des sciences et des techniques de Montréal: cette préoccupation est certainement légitime. Si l'on examine l'exemple d'institutions analogues aux États-Unis ou au Canada, il est clair que la Maison constituera un équipement culturel de toute première importance pour l'industrie touristique de la ville de Montréal. Mais ce n'est pas le seul impact bénéfique que peut avoir la Maison des sciences.

16 Lise Bissonnette, "La MST sans risque", *Le Devoir*, 8 mars 1986.

L'exemple d'autres Centres de sciences montre en effet que ces institutions deviennent rapidement des éléments importants pour l'enseignement primaire et secondaire au moins. La diffusion formelle des sciences et des techniques trouve un prolongement heureux et important dans les expositions et les sources d'information disponibles dans ce type d'établissement culturel.

Par ailleurs, la Maison peut avoir un rôle extrêmement crucial à jouer face au milieu de la diffusion de la culture scientifique et technique, précisément parce que ce dernier dispose de si peu de cohésion et souffre d'un manque flagrant de continuité. Il est bien entendu que le rôle de la Maison n'est pas d'organiser la diffusion informelle des sciences et des techniques, mais elle peut offrir un point d'ancrage, un hâvre suffisamment stable et ouvert en même temps, permettant au milieu de la culture scientifique de mieux s'identifier et s'organiser.

Il est clair, par ailleurs, que la taille de la Maison des sciences, à terme, va augmenter le nombre de postes dans le domaine de la culture scientifique et technique, ce qui contribuera à accroître la masse critique des praticiens et donc à élever, inévitablement,le niveau général de ce milieu.

Besoin social, économique et culturel: on comprend pourquoi tous les sondages, tous les votes, toutes les réactions tendent à soutenir ce projet que le Québec attend depuis un bon quart de siècle au moins.

Interrogations et conclusion

Avant la création de la Société de la Maison des sciences et des techniques, l'État s'est généralement limité à réagir à des initiatives venant du milieu. Seul le programme du loisir scientifique s'est vu doté d'un soutien financier significatif[17]; il faut noter en passant que cette situation est née d'une crise. D'autres secteurs n'ont bénéficié que d'un soutien beaucoup plus limité et font face, à cause de cela, à des situations parfois dramatiques. La pauvreté des musées privés est quasiment générale; ceci est bien connu.

La question la plus importante à poser, c'est le rôle exact que doit jouer l'État dans la diffusion de la culture scientifique et technique. Les avis là-dessus sont partagés. En effet, tout en demandant de l'aide, beaucoup redoutent de voir l'État jouer directement le rôle de maître d'œuvre ou de réalisateur, non seulement parce que ce rôle s'avère souvent lourd, voire inefficace et coûteux, mais aussi parce qu'il retire au milieu une partie de son initiative qui constitue une bonne fraction de son dynamisme. En revanche, peu redoutent de voir l'État formuler un cadre d'intervention qui, en stabilisant la situation à moyen terme, pourrait favoriser un développement plus harmonieux, moins anarchique de la culture scientifique et technique.

L'un des enjeux de la culture scientifique et technique, rappelons-le, c'est d'entraîner la modification dans un sens positif, des rapports entre les individus, d'une part, et les sciences et les techniques, d'autre part. La signification du mot "positif" variera d'un citoyen à l'autre, mais la volonté de **démocratisation** des sciences et des techniques ne sera pratiquement jamais remise en question. Il paraît donc évident que l'État, en choisissant ses modes d'intervention, devrait veiller à ne pas aller à l'encontre de cette aspiration, explicitement ou même implicitement, par des actions qui, finalement, priveraient la population en général, et les milieux de la culture scientifique et technique en particulier, de leur capacité propre d'action. Inversement, étant donné les enjeux proprement culturels de ce domaine, l'État doit se demander jusqu'où une logique purement comptable doit aller. Enfin, dans ses rapports avec un milieu complexe, encore peu structuré, le gouvernement devrait s'interroger sur ses méthodes de contact avec le milieu de la vulgarisation scientifique et examiner si elles ne pourraient pas être améliorées. Une sorte de commission permanente paritaire entre le milieu et les divers ministères du gouvernement pourrait offrir une solution plus légère et mieux structurée, par conséquent plus efficace pour maintenir un dialogue et harmoniser des points de vue.

Riche de talent et pauvre financièrement, la culture scientifique québécoise a un rôle d'autant plus important à jouer que le Québec n'a pas encore rejoint ses partenaires politiques et économiques en Amérique du nord. Sa communauté scientifique est très jeune puisqu'elle en est à peu près à la fin de sa deuxième génération et au tout début de sa troisième. Il faut donc s'occuper et se **préoccuper** de culture scientifique au Québec, tant au niveau du gouvernement que dans les milieux concernés, tant dans les universités comme champ de recherche qu'au niveau de l'ensemble du système scolaire comme soutien à l'enseignement.

17 Le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche contribue environ un million de dollars par an aux loisirs scientifiques.

Chapitre 3

La conjoncture nationale et internationale

La conjoncture nationale et internationale

L'internationalisation des échanges et, par suite, la concurrence de plus en plus forte des pays en voie de développement sur les marchés des matières premières et des biens de fabrication courante, ont bouleversé la structure des échanges et les équilibres internationaux qui prévalaient durant les décennies précédentes.

Ce renversement des flux d'échanges est pour ainsi dire le reflet d'une modification de la structure des avantages comparés entre nations; les techniques de production qui étaient naguère exclusives aux pays dits industrialisés se sont en quelque sorte banalisées et sont devenues l'instrument d'industrialisation des États moins développés qui bénéficient, mais à un coût moindre, d'une main-d'oeuvre suffisamment qualifiée. Cette situation a obligé les pays avancés à modifier leur structure économique afin de se créer de nouveaux avantages de marché.

C'est dans ce contexte que doit être perçu et évalué l'effort de recherche-développement et d'innovation technologique tout autant que celui consenti pour la formation des ressources humaines que l'on observe dans la plupart des pays industrialisés. Dans cette même perspective, un récent document de l'OCDE conclut que "*...l'activité d'innovation constitue, avec le capital humain (c'est-à-dire la main-d'oeuvre qualifiée) l'un des principaux facteurs qui conditionnent l'avantage comparatif des économies industrielles avancées.*[1]"

Le Québec n'échappe pas à la nécessité de rentabiliser ses industries traditionnelles et de les redéployer dans des secteurs de pointe. Toutefois et paradoxalement, le développement d'entreprises compétitives passe par la coopération, à l'échelle nationale et internationale, entre les acteurs du développement économique et technologique, y compris entre les gouvernements. La coopération est d'autant plus impérieuse pour le Canada et le Québec que notre économie est fortement ouverte et dépendante, que le marché intérieur est étroit et que le potentiel technologique est relativement faible.

Les événements qui se dessinent sur la scène nationale et internationale auront une grande influence sur les destinées de l'économie québécoise. On fait allusion ici en particulier aux négociations qui s'amorçent entre le Canada et les États-Unis en vue d'un accord bilatéral de libéralisation des échanges et à la réouverture des négociations du GATT (General Agreement on Trade and Tariffs); à la place que peut occuper le Québec au sein des grands projets technologiques auxquels le Canada s'apprête à participer et, enfin, au processus de réévaluation des politiques et programmes visant la promotion de la recherche et de l'innovation, processus amorcé récemment entre les gouvernements fédéral et provinciaux au Canada.

Les négociations bilatérales Canada-États-Unis de libéralisation des échanges

L'économie québécoise est fortement intégrée à l'économie nationale canadienne et à l'économie américaine; rappelons que 75 % de nos exportations étaient destinées aux États-Unis en 1984. La vitalité de notre économie dépend donc largement de l'accessibilité aux marchés étrangers et à fortiori américain. Dans le cadre du GATT, le Canada a toujours favorisé et soutenu une plus grande libéralisation des échanges internationaux; cela apparaît en quelque sorte comme une nécessité étant donné l'étroitesse du marché canadien. Cette volonté de libéralisation des échanges a permis au cours des sept rondes de négociations multilatérales du GATT d'abaisser les tarifs douaniers au point où aujourd'hui beaucoup de produits circulent à peu près librement.

Cependant, pour certains secteurs de production, de telles barrières tarifaires existent encore afin de protéger temporairement des industries émergentes ou en difficulté et faciliter ainsi leur adaptation aux conditions de la concurrence étrangère[2]. Le bien-fondé d'une telle politique protectionniste à l'égard de certains secteurs de production tient à l'aspect temporaire des mesures de protection adoptées; en effet, il est reconnu que le fait de protéger des industries ne favorise pas à long terme leur productivité et, partant, leur compétitivité.

---

1 OCDE, *Comité de la science et de la technologie sur la compétitivité, l'innovation et la technologie*, Groupe analytique ad hoc, Paris, décembre 1984.

2 D'autres formes de barrières existent afin de protéger certains secteurs de production. Les raisons qui motivent une certaine forme de protectionnisme sont liées au besoin de préserver l'identité culturelle d'un peuple ou encore la sécurité nationale.

Malgré les ententes multilatérales de libéralisation des échanges entre les pays, ententes qui ont porté surtout sur l'abaissement des barrières tarifaires, bien d'autres formes de protection subsistent et permettent aux États de freiner ou de rationner leurs importations sans encourir de représailles de la part de leurs partenaires commerciaux. Ce sont ces barrières non tarifaires qui constituent maintenant l'enjeu des négociations multilatérales du GATT et qui seront au coeur des négociations bilatérales Canada-États-Unis; de telles négociations sont encore plus complexes car elles font appel à des formes subtiles de protection des marchés: la réglementation des prix sur les marchés intérieurs, les politiques de subventions et d'aide indirecte aux industries, les politiques d'achat gouvernementales, l'octroi de contrats dans le cadre des dépenses militaires, les différences de législation en ce qui concerne les brevets et licences, les ententes en contrepartie de quotas volontaires, etc.

En outre, la volonté canadienne d'entreprendre des négociations bilatérales de libéralisation des échanges avec les États-Unis semble semble s'être forgée en réaction à un vent protectionniste américain[3] plutôt qu'à partir d'analyses et d'études approfondies des coûts et bénéfices d'une telle politique commerciale fondée sur le principe du libre-échange. En effet, il apparaît que les documents et études de la Commission McDonald (qui ont contribué à cet engouement pour la libéralisation des échanges Canada- États-Unis) se bornent à l'exposé des fondements théoriques des bienfaits du libre échange sans tenter d'en évaluer concrètement les effets sur la structure industrielle canadienne et, encore moins, les effets à l'échelle régionale [4]. On serait en quelque sorte parti du point de vue que le risque d'un accroissement du protectionnisme américain est nécessairement plus coûteux que toute forme de concession dans le cadre d'une libéralisation des échanges et ultimement d'une entente globale consacrant un marché commun Canada-États-Unis.

Dans l'état actuel des connaissances, cette position du libre-échange relève plus du pari que d'une position éclairée visant à accroître les bénéfices bilatéraux tout en minimisant les coûts de la protection. Les promoteurs d'une telle négociation font valoir les bénéfices d'une plus grande accessibilité aux marchés américains et les gains potentiels de production et d'emploi qui s'ensuivraient, les bienfaits à long terme sur la productivité de nos industries d'une concurrence accrue, les avantages en termes d'efficacité que pourrait représenter une certaine spécialisation de nos industries.

À l'inverse, les réticences à une trop forte ouverture de nos frontières commerciales sont liées aux conséquences à court terme sur l'emploi qu'aurait la fermeture d'entreprises non compétitives, à la possibilité d'une diminution des investissements étrangers ainsi qu'à la fermeture d'entreprises américaines établies au Canada en raison des protections historiques, et enfin, au risque que représente justement une sur-spécialisation de notre économie dans des industries à faible potentiel de développement futur ou dans les secteurs d'exploitation des ressources naturelles.

Mais au delà de ces éventualités qui, à coup sûr, se concrétiseront à différents degrés selon les secteurs et les régions canadiennes, il faut rappeler le contexte géo-économique qui prévaut: tous les pays fortement industrialisés tentent de revitaliser leurs industries traditionnelles par l'innovation et l'adaptation aux nouvelles technologies de production (telles la robotique, la conception et fabrication assistée par ordinateurs, etc.) et de redéployer leur structure industrielle par le développement de la R-D dans des secteurs de pointe tels la biotechnologie, l'informatique, la robotique, etc.

À cet égard, il semble évident, à la lumière des documents d'étude publiés au Canada et au Québec ainsi qu'à la suite des démarches entreprises par le gouvernement du Québec[5], que la préoccupation, quant à l'impact de cette politique du libre-échange sur les conditions du développement de la recherche et de la technologie au Québec, est pratiquement inexistante. Pourtant, tout porte à croire qu'une politique de libéralisation des échanges avec les États-Unis affectera les conditions de développement de la R-D industrielle et les mécanismes de transfert de la technologie.

---

3 Les producteurs américains ont vu leur capacité d'exportation fondre au cours des dernières années, suite à la surévaluation du dollar américain.

4 Du moins, si l'on en juge par la nature des publications parues et des titres des études à paraître.

5 Telles la création des comités interministériels chargés d'étudier l'impact de cette politique du libre-échange, les études déjà produites par différents ministères tant au gouvernement du Québec qu'au fédéral, etc.

Le rôle des méga-projets technologiques

La participation du Québec aux grands projets technologiques tant au niveau national (le programme spatial canadien) qu'international (tels l'IDS ou l'initiative de défense stratégique américaine, le programme européen EUREKA, etc.)[6] constitue aussi un enjeu important. En effet, il y a peut-être là une occasion pour les entreprises québécoises de développer et de l'expertise et de nouvelles technologies. Pourtant les gouvernements québécois ont jusqu'à maintenant pratiquement négligé ces voies d'investissement.

La participation des entreprises québécoises à ces grands projets revêt l'ampleur d'un défi à relever. Cette participation se négocie généralement dans le cadre d'ententes entre gouvernements, ententes qui permettent le co-financement de projets certes coûteux, mais qui en contrepartie offrent aux entreprises québécoises l'occasion de développer une expertise qu'il leur serait difficile d'acquérir autrement. C'est à ce titre une façon indirecte de soutenir la R-D dans des entreprises dynamiques. Mais la concrétisation d'ententes de participation nécessite souvent de la part du Gouvernement qu'il offre aux entreprises une infrastructure de soutien efficace tout au long des négociations. L'effort en vaut la peine car une fois assurée la participation des entreprises, les retombées s'étendent au delà des profits immédiats.

À titre d'exemple mentionnons les "retombées" du bras télémanipulateur canadien. Grâce à l'entente entre le Canada et les États-Unis et à un investissement de 100 millions de dollars, le Canada et le Québec en particulier ont pu développer une expertise certaine et ainsi prendre de l'avance dans les domaines de la robotique, de la simulation et de l'électronique de pointe.

Plusieurs grands projets qui sont présentement en voie de réalisation auront un impact important sur les technologies de l'avenir. C'est donc maintenant que le Québec doit prendre l'initiative d'assurer sa participation. Trois grands projets composent le programme spatial canadien.

Le premier projet fait partie d'une entente Canada-États-Unis; il s'agit du développement d'un centre d'entretien pour la future station spatiale américaine. Déjà, le gouvernement canadien s'est engagé à y consacrer 800 millions de dollars durant les dix prochaines années.

Les deux autres grands projets sont: la construction du premier satellite canadien de télédétection RADARSAT et le développement, en collaboration avec les États-Unis, du système commercial de télécommunications par satellite pour le service mobile MSAT. Les investissements nécessaires pour la réalisation de ces deux projets seront de l'ordre de 700 millions de dollars. Le gouvernement fédéral a tout récemment proposé aux provinces de participer financièrement à ces deux projets, particulièrement à celui du satellite de télédétection, car les provinces en seront les principaux utilisateurs. Le financement du projet conjoint Canada-États-Unis sur la télécommunication sera en grande partie assumé par les entreprises, avec l'aide probable des gouvernements.

Par ailleurs, le programme européen EUREKA offre une autre occasion pour les entreprises québécoises de s'intégrer à un vaste projet de coopération technologique internationale. Le Canada s'est engagé à mettre 20 millions de dollars à la disposition des entreprises qui souhaiteraient s'associer à des compagnies européennes.

Enfin, l'initiative de défense stratégique américaine (IDS) constitue encore un méga-projet de développement technologique. Le gouvernement américain prévoit y consacrer plus de 26 milliards de dollars d'ici 1989. Bien que le Canada n'ait pas signé d'entente formelle de participation à ce projet, les gouvernements sont favorables à ce que les entreprises canadiennes négocient des contrats de recherche et de développement; L'appui gouvernemental à titre de support technique ou par la voie de subventions aux entreprises peut éventuellement favoriser la participation des entreprises à ce méga-projet.

Une politique de soutien aux entreprises et aux organismes dynamiques intéressés à soumissionner pour des projets en sous-traitance ou de recherche-développement devrait être mise de l'avant. La participation à de tels projets de développement technologique est capitale si l'on veut favoriser l'essor de la technologie de pointe au Québec. Rappelons à cet effet que les "retombées" de grands projets dans le domaine de l'aérospatial ont permis au Québec le développement d'une industrie qui emploie plus de 27 000 personnes et

6 L'initiative de défense stratégique américaine (IDS), mieux connu sous son vocable populaire de projet de la guerre des étoiles, est un vaste programme militaire d'investissement en R-D subventionné par l'État; EUREKA est un programme européen civil de mise en commun des ressources gouvernementales et privées pour le développement de la technologie.

qui représente un chiffre d'affaires annuel de 2 milliards de dollars (1984). De plus, la technologie développée dans ce domaine profite aux autres secteurs industriels.

Les relations fédérales-provinciales

Les activités scientifiques et technologiques ne constituent certes pas un champ bien délimité de juridiction entre le gouvernement fédéral et les gouvernements des provinces. Plus la science et la technologie acquièrent de l'importance en tant qu'instruments de développement économique et social, plus les outils mis en oeuvre par les deux paliers de gouvernement légitiment ceux-ci à revendiquer la juridiction sur les activités qu'elles suscitent.

Par ailleurs, dans la mesure où le développement scientifique et technologique est articulé au développement industriel, qu'il dépend en partie de la politique commerciale canadienne et qu'il est assujetti à la conjoncture internationale de promotion de méga-projets, il devient impératif qu'il y ait une coopération étroite entre les deux paliers de gouvernements. Dans cette perspective, les échanges amorcés récemment entre le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux et qui visent l'élaboration d'une politique nationale de la science et de la technologie sont de bon augure.

On peut voir dans le démantèlement en décembre 1983, du ministère de l'expansion économique régionale et du ministère de l'Industrie et du Commerce au profit d'un ministère unique responsable de l'expansion industrielle régionale, la volonté de camper les politiques économiques et industrielles fédérales dans une préoccupation régionale. Ce geste a pu favoriser un rapprochement entre le gouvernement fédéral et les provinces. On peut également voir dans la mise en place au Québec de plusieurs laboratoires fédéraux (l'Institut de recherche en biotechnologie, l'Institut de génie des matériaux, etc.) un effort du gouvernement fédéral en vue de redresser une situation inéquitable pour le Québec et sans cesse dénoncée par les autorités provinciales.

Plus récemment, une entente entre le ministère des Communications du Québec et le ministère fédéral des Approvisionnements et Services sur l'utilisation d'un "guichet unique" pour la diffusion d'informations sur les programmes et les services offerts par les deux gouvernements constitue un premier pas vers une coopération permanente. Une telle entente indique bien sûr le souci de faciliter à la clientèle l'accès à ces programmes et services; mais ce geste manisfeste également une diminution de cet esprit de concurrence jadis dominant, qui se traduisait bien souvent par des dédoublements inutiles et des chevauchements de programmes.

Ce rapprochement entre les gouvernements fédéral et provinciaux se consolide aussi par les ententes cadres de développement économique régional (EDER) auxquelles sont venues se greffer des ententes auxiliaires concernant divers domaines de caractère économique et parmi ceux-ci la science et la technologie. L'entente Ottawa-Québec (juin 1985) relative au développement scientifique et technologique (100 millions de dollars pour cinq ans) représente un effort concret en vue d'institutionaliser la concertation et la collaboration en matière de politique scientifique et technologique entre les deux paliers de gouvernement. Est-ce que cela peut constituer par ailleurs un jalon dans la mise en oeuvre d'une politique nationale en science et technologie? Nul ne peut indiquer à ce stade les voies qu'emprunteront les ententes intergouvernementales futures.

L'idée d'établir une politique nationale de développement scientifique et technologique a pris forme au cours des dernières années avec notamment la conférence *Le Canada demain* (1983) et la rencontre des ministres chargés de la science et de la technologie à Calgary en février 1985. Cette idée d'une politique nationale cohérente, liée à celle d'une coopération fédérale-provinciale pour l'élaboration de ce projet, sera encore à l'ordre du jour d'une seconde rencontre nationale prévue en juin 1986 à Winnipeg.

L'intérêt d'une telle concertation est indéniable. À titre d'exemple, les futures négociations sur le libre-échange avec les États-Unis comprennent aussi l'échange de biens et services de technologie de pointe, le problème du rôle de l'État en regard du développement scientifique et technologique, les règles régissant les transactions sur les brevets, licences et autres droits d'exploitation et de commerce, etc. En outre, une telle concertation favoriserait sans doute l'élimination des dédoublements et des contradictions que l'on retrouve dans les programmes fédéraux et provinciaux d'aide à l'innovation technologique.

Mais en filigrane de cette concertation apparaît le risque d'une autre lutte visant cette fois à délimiter les pouvoirs respectifs des gouvernements

fédéral et provincial. Les gestes et les manifestations antérieures tant du gouvernement fédéral que du gouvernement provincial n'ont pas été à cet égard totalement exempts d'arrière-pensées si on pense, par exemple, au secteur de l'enseignement supérieur.

Quelle qu'en soit l'issue, les discussions relatives à une politique nationale en matière de développement scientifique et technologique offriront l'occasion au gouvernement du Québec de définir, pour lui-même d'abord, une ligne de conduite précise, tout en lui permettant de faire connaître ses intentions et ses priorités dans un domaine qui de plus en plus joue un rôle d'instrument de développement économique de première importance.

Annexe 1

Conseil de la Science et de la Technologie du Québec

Liste des membres

PRÉSIDENT

L'ABBÉ, Maurice *
Conseil de la Science et de
la Technologie du Québec

MEMBRES

AMEYE, François
Directeur
Administration et planification
Section R-D
Aluminium du Canada Ltée

BONIN, Bernard
Professeur
École Nationale d'Administration Publique

DUROCHER, René*
Professeur titulaire et Directeur
Département d'Histoire
Université de Montréal

FOURNIER, Jacques
Directeur général
CEGEP de l'Outaouais

HITSCHFELD, Walter
Professeur titulaire
Département de météorologie
et de physique
Université McGill

LEMIEUX, Vincent
Professeur titulaire
Département de science politique
Université Laval

MAGNENAT-THALMANN, Nadia
Professeure agrégée
École des Hautes Études Commerciales

MERGLER, Donna
Professeure chercheure et Directrice associée
Département des sciences biologiques
U.Q.A.M.

NAVERT, Henri*
Professeur titulaire
Faculté de médecine
Université de Sherbrooke

SAUCIER, Guylaine
Présidente
Produits forestiers Saucier Ltée

TERREAULT, Charles*
Vice-président adjoint (ingénierie)
Bell Canada

TRUDEAU, Raymond*
Avocat
Martineau Walker

* Membres du Comité des Orientations.

MEMBRES OBSERVATEURS

BERTRAND, Guy
Président et Directeur général
Centre de Recherche Industrielle du Québec

L'ÉCUYER, Jacques
Président
Conseil des Universités

LIMOGES, Camille
Sous-ministre
Ministère de l'Enseignement supérieur
et de la Science

SECRÉTAIRE

ROUSSEAU, Yves
Conseil de la Science et
de la Technologie

MEMBRES SUBSTITUTS

BEAUDRY, Richard
Planification
Centre de Recherche Industrielle du Québec

COHEN, Maurice
Président
C.R.U./ Conseil des universités

LÉTOURNEAU, Guy
Sous-ministre adjoint
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Science

Annexe 2

Liste des personnes qui ont contribué à la préparation de ce rapport en lisant une version préliminaire ou en préparant certains documents d'appoint

M. Richard Beaudry
C.R.I.Q.

M. Paul Dufour
M.E.S.T. - Ottawa

M. Jean Claude Guédon
Université de Montréal

M. Bernard Lévy
Éditeur / Science et Technologie

M. Wladimir Paskievici
École Polytechnique

Mme Christiane Quérido
Fonds F.C.A.R.

Mme Louise Séguin-Dulude
École des Hautes Études Commerciales

Mme Brigitte Schroeder
Université de Montréal

LISTE DES PUBLICATIONS RÉCENTES

No	Titre
	Rapport annuel 1984-1985
84.01	**Avis sur les technologies de l'information** - Identification des secteurs prioritaires (février 1984, iv, 59 p.).
84.02	**Avis sur le virage technologique** - Programme d'action économique 1982-1986 (février 1984, ix, 82 p.).
84.03	**Mémoire au groupe de travail sur les politiques et programmes fédéraux en matière de développement technologique** (février 1984, ii, 34 p.).
84.04	**Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région Mauricie / Bois-Francs / Drummond** (avril 1984, xviii, 260 p.).
84.05	**Les priorités de la politique scientifique et technologique du Québec** - Compte-rendu par Réjean Landry d'un colloque tenu sous les auspices du Conseil le 8 février 1984 à Montréal (juillet 1984, ii, 21 p.).
84.06	**Avis au ministre de la Science et de la Technologie sur le programme de soutien à l'emploi scientifique du ministère de la Science et de la Technologie** (juin 1984, 86 p.).
84.07	**Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région de l'Estrie** (novembre 1984, xxxii, 140 p.).
85.01	**La protection des programmes informatiques par le droit d'auteur** (Mémoire au Sous-comité sur la révision du droit d'auteur de la Chambre des Communes du Canada) (mars 1985, iv, 58 p.).
85.02	**Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région de l'Abitibi-Témiscamingue** (avril 1985, xxv, 327 p.).
85.03	**Avis sur le développement industriel des biotechnologies au Québec** (mai 1985, vii, 71 p.).
86.01	**Avis sur l'emploi des diplômés en sciences sociales et humaines dans l'entreprise** (mars 1986, viii, 64 p.).
86.02	**La diffusion de la culture scientifique et technique au Québec,** par Jean-Marc Gagnon et Lise Morin (mars 1986, viii, 123 p.).
86.03	**Science et Technologie - Conjoncture 1985, Volume 1: Les enjeux / Volume 2: La situation** (avril 1986).

Volume 2

SCIENCE ET TECHNOLOGIE
CONJONCTURE

1985

VOLUME 2

Science et technologie
CONJONCTURE
1985

Premier rapport sur la conjoncture scientifique et technologique au Québec

Volume 2

LA SITUATION

Conseil de la science et de la technologie
Avril 1986

La composition de ce rapport a été entièrement réalisée sur micro-ordinateurs à l'aide d'un logiciel de mise en page, tandis qu'une imprimante au laser a servi à produire la copie originale.

Conseil de la science et de
la technologie du Québec
2050, boul. Saint-Cyrille Ouest
Sainte-Foy (Québec)
G1V 2K8
Téléphone: (418) 643-6179

Dépôt légal - 1er trimestre 1986
Bibliothèque nationale du Québec

ISBN 2-550-16193-9 (édition complète)
ISBN 2-550-16191-2 (volume 1)

ISBN 2-550-16193-9 (édition complète)
ISBN 2-550-16192-0 (volume 2)

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 1

Chapitre 1 Aperçu général de la R-D au Canada et au Québec 3

1.1 Ressources consacrées à la R-D: Canada et principaux pays de l'OCDE 6

1.2 Vue d'ensemble des activités scientifiques et technologiques au Québec 10

Chapitre 2 Le secteur gouvernemental 19

2.1 Part de la DIRD exécutée et financée par les administrations publiques 21

2.2 Les dépenses de R-D de l'administration québécoise 22

2.3 Les dépenses de R-D de l'administration fédérale 29

Chapitre 3 La recherche et la formation dans les établissements d'enseignement supérieur 35

3.1 Situation de la recherche au Québec en regard de l'Ontario 39

3.2 Structure de financement: différence entre universités francophones et anglophones 44

3.3 La formation des ressources humaines 49

Chapitre 4 La recherche-développement industrielle 57

4.1 La R-D industrielle au Québec par rapport aux autres régions canadiennes 59

4.2 Influence de la structure industrielle sur l'activité de R-D des entreprises au Québec 64

4.3 R-D et adaptation technologique 67

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 5	Les choix politiques et l'orientation des programmes en matière de science et de technologie	73
	5.1 La dynamique québécoise	75
	5.2 La dynamique fédérale	79
Chapitre 6	Les structures d'élaboration et d'exécution des politiques en science et technologie au Québec	83
Chapitre 7	La promotion de l'innovation technologique au sein de l'administration publique	89
	7.1 Les programmes québécois d'aide financière directe à l'innovation industrielle	91
	7.2 Les programmes fédéraux d'aide directe à l'innovation industrielle	93
	7.3 Les mesures visant le transfert vers l'entreprise de l'expertise technologique	96
Chapitre 8	Les organismes publics et parapublics d'exécution et de financement de la R-D au Québec	99
	8.1 La politique fédérale relative aux laboratoires gouvernementaux	101
	8.2 Les organismes de recherche du secteur public québécois	103
	8.3 Les organismes fédéraux et provinciaux de subvention à la recherche dans l'enseignement supérieur	109
BIBLIOGRAPHIE		117

AVANT-PROPOS

Le Conseil de la science et de la technologie du Québec est un organisme qui a pour mandat de conseiller le gouvernement sur toute question relative à l'ensemble du développement scientifique et technologique du Québec. La Loi précise de plus que le Conseil doit périodiquement faire rapport sur l'état et les besoins de la recherche et de la technologie[1]. C'est en réponse à cette exigence de la Loi que le Conseil publie ce premier rapport de conjoncture.

Structure et contenu du rapport

Ce rapport est divisé en deux volumes respectivement intitulés ***Les enjeux*** *et* ***La situation.***

Volume 1: Les enjeux

Le premier volume, ***Les enjeux****, traite de neuf sujets qui sont apparus au Conseil comme autant de problèmes ressortissant à la conjoncture. Ces problèmes, que nous appelons* ***enjeux****, découlent d'une analyse de la situation de la science et de la technologie telle qu'elle est décrite précisément dans le second volume de ce rapport, ou telle qu'elle apparaît au terme de travaux que le Conseil ou d'autres organismes (tel le Conseil des universités) ont récemment poursuivis. Ces sujets sont traités le plus souvent sous la forme interrogative. Le Conseil, en effet, n'a pas voulu inclure de recommandations dans ce rapport. Il se réserve cependant de le faire ultérieurement en préparant des avis spécifiques.*

Afin de faciliter la lecture de ce premier volume et de le rendre plus autonome, nous avons fait précéder les trois chapitres des enjeux d'un résumé-synthèse des principaux éléments qui composent le deuxième volume.

Volume 2: La situation

C'est le deuxième volume qui constitue à proprement parler le rapport de conjoncture sur l'état de la science et de la technologie au Québec. Il comporte essentiellement deux parties.

La première partie, composée des quatre premiers chapitres, essaie, à l'aide d'un choix d'indicateurs et de comparaisons, de situer le système québécois et ses trois grands secteurs: le secteur gouvernemental, le secteur industriel et le secteur de l'enseignement supérieur.

La seconde partie, composée des quatre derniers chapitres, propose une analyse des grandes orientations de la politique scientifique et technologique et une description de certains programmes des deux paliers de gouvernement.

---

[1] Voir l'article 29 de la *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec*, Québec, 1983.

Avertissements

Quelques remarques s'imposent au sujet des limites de cette première tentative de saisir et de mesurer la situation. La nécessité d'embrasser un sujet aussi vaste que l'ensemble du système scientifique et technologique du Québec nous a obligés à présenter les données disponibles sous une forme relativement agrégée. Le lecteur ne peut donc s'attendre à voir traiter dans ce premier rapport de secteurs comme ceux du bio-médical ou des sciences sociales, et encore moins de disciplines comme la chimie ou le génie électronique. Le Conseil espère pouvoir, dans ses futurs rapports de conjoncture, traiter progressivement de la situation de secteurs de plus en plus étroits à l'aide de données désagrégées.

Une deuxième remarque concerne les quatre derniers chapitres du Volume 2. Le lecteur ne trouvera dans ces chapitres qu'une analyse générale des grandes orientations de la politique en matière de science et de technologie. De même, il n'y trouvera qu'une description sommaire et bien sûr incomplète des nombreux programmes et organismes mis sur pied par les gouvernements. Certaines politiques et les programmes qui y sont associés n'ont pu être traités. Par exemple, c'est le cas de la politique d'incitation fiscale à la R-D et, également, celui de la politique extérieure des gouvernements en matière de science et de technologie.

Enfin, nous sommes conscients qu'un bilan tel que celui-ci devrait idéalement ambitionner non seulement d'analyser les politiques et les programmes d'aide, mais également d'évaluer leur pertinence et leur efficacité en regard des objectifs visés et surtout des besoins socio-économiques de notre société. Une telle démarche d'évaluation n'apparaît pas possible présentement compte tenu des données disponibles.

Remerciements

La préparation de ce rapport de conjoncture a été rendue possible grâce à la collaboration d'un bon nombre de personnes et d'organismes. Le Conseil lui-même ainsi que son Comité des orientations ont été impliqués tout au long du processus. Plusieurs personnes, que nous remercions vivement, ont apporté leur aide en lisant une version préliminaire du rapport ou en préparant certains documents d'appoint. Les noms de ces personnes figurent à l'Annexe 2 du présent volume. Parmi le personnel même du Conseil, nous tenons à souligner la contribution particulière de messieurs Charles Davis et Christian Lafrance.

Pour nous aider dans la préparation du prochain rapport, nous invitons les lecteurs à nous faire parvenir leurs commentaires et leurs suggestions. Nous les remercions d'avance.

Chapitre 1

Aperçu général de la R-D au Canada et au Québec

Introduction

Le ralentissement de la croissance économique dans la plupart des pays industrialisés au cours des dix dernières années et les bouleversements conjoncturels qui l'accompagnent ne sont pas des phénomènes étrangers à l'émergence du grand intérêt que suscitent la science et la technologie. En effet, la concurrence de plus en plus vive que doivent se livrer les économies nationales pour accroître leurs marchés interne et externe rend nécessaire l'amélioration de la productivité des entreprises privées. Cette amélioration passe obligatoirement par une adaptation aux nouvelles technologies qui remodèlent dans bien des secteurs les processus de production. Il faut ajouter que l'investissement en R-D paraît souvent indispensable pour stimuler l'innovation , tant technique qu'administrative. La nécessité d'accroître la productivité n'épargne pas non plus les appareils publics contraints en outre de venir en aide au secteur privé, afin d'accélérer les transformations industrielles qui s'imposent; ces projets paraissent d'autant plus difficiles à réaliser qu'ils s'inscrivent au sein d'une conjoncture de faible croissance économique et que les pouvoirs publics se trouvent dans une situation d'endettement critique.

Ces contingences ne dispensent néanmoins aucun des acteurs du jeu économique (secteur privé ou secteur public) d'accroître ses investissements dans les activités de recherche scientifique et de développement technologique. À cet égard, l'examen d'indicateurs généraux de l'activité scientifique et technologique, mis en relation avec certains indicateurs économiques globaux, permet de jauger indirectement l'importance relative et l'ampleur des préoccupations d'un pays ou d'une région en regard de son développement scientifique, technologique et, par extension, social et économique. Mais un tel examen n'est pas chose facile. D'une part, les informations sur lesquelles s'appuie l'appréciation du niveau de l'activité scientifique et technologique d'un pays sont formées de données fort disparates dont certaines font appel à des concepts et à des définitions difficiles à appliquer[1]. D'autre part, des facteurs d'ordre structurel tels la taille d'une économie (en termes de ressources et selon sa richesse relative), sa structure industrielle de production, le degré de concentration de ses industries et bien d'autres facteurs de nature institutionnelle sont prépondérants dans l'appréciation de l'effort consacré par une région à la recherche et au développement technologique.

Ces difficultés sont inhérentes à toute entreprise d'analyse et de comparaison de données statistiques. Ce chapitre et les suivants concrétisent cette entreprise en y ajoutant les nuances et les commentaires qui permettent de comparer judicieusement les principaux indicateurs de l'activité scientifique et technologique du Canada et des principaux pays de l'OCDE, puis ceux du Québec avec ceux des autres régions économiques canadiennes. On considère que l'indicateur standard de l'activité scientifique et technologique est la DIRD: dépenses intérieures brutes au titre de la R-D. Cet indicateur mesure essentiellement les dépenses totales (courantes et d'immobilisations) de recherche et de développement des principaux secteurs d'intervention. Ces dépenses évaluent les intrants des activités de R-D, mais pas les extrants, c'est-à-dire les retombées de ces dépenses. On définit **quatre intervenants** ou secteurs principaux d'exécution: **les entreprises commerciales, les organismes privés sans but lucratif** (OPSBL), **l'État** et le secteur de **l'enseignement supérieur**.

---

1 Malgré tous les efforts de standardisation des concepts et définitions utilisés pour la mesure des activités scientifiques et technologiques ou, de façon plus restrictive, des activités de recherche et développement technologique, les données estimant les dépenses de R-D ou les ressources consacrées à la R-D demeurent imprécises. Elles ne représentent au mieux que des indicateurs globaux permettant des comparaisons interrégionales et indiquant les tendances qui se dessinent d'une année à l'autre. Pour une discussion complète des concepts, définitions et méthodes proposées et suivies par la plupart des pays de l'OCDE pour élaborer des indicateurs de l'activité scientifique et technologique, voir le Manuel de Frascati: *La mesure des activités scientifiques et techniques: méthode-type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental*, Paris, OCDÉ, 1981. L'adaptation des concepts et définitions au contexte canadien est discutée dans: Statistique Canada, Division de la statistique des sciences, *Critères servant à mesurer les dépenses consacrées à la recherche et au développement au Canada*, Ottawa, mars 1984, cat. 88-506F hors série.

Tableau 1.1 Dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) de certains pays de l'OCDE,1983

	États-Unis	Japon	Allemagne	France	Canada	Pays-Bas	Italie	Suède
DIRD (millions $US)	88329	33494	18130	13134	**4667**	2992	5925	2777
DIRD/PIB %	2.70	2.60	2.58	2.15	**1.36**	2.03	1.20	2.47
DIRD-Industries	62816	21270	12649	7461	**2168**	1607	3170	1875
%total	71.1%	63.5%	69.8%	56.8%	**46.5%**	53.7%	53.5%	67.5%
DIRD-Ens. Sup.	11863	7695	2867	2081	**1183**	746	n.d.	749
%total	13.4%	23.0%	15.8%	15.8%	**25.3%**	24.9%	n.d.	27.0%

Source: OCDE, *Science and technology indicators, basic statistical series, recent results*, Paris, oct.1985.

1.1 Ressources consacrées à la R-D: Canada et principaux pays de l'OCDE

Dans les rapports économiques de l'OCDE, les pays sont répartis en deux groupes: celui des principaux pays, qui rassemble les États-Unis, le Japon, l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni, l'Italie et le Canada; celui des pays dont le produit national brut (PNB) est moins important. Il faut toutefois observer qu'en termes de ressources consacrées à la R-D, l'Italie et le Canada dépensent moins de la moitié des fonds consacrés à la R-D par la France et le Royaume-Uni; il faut donc les retrancher du premier groupe.

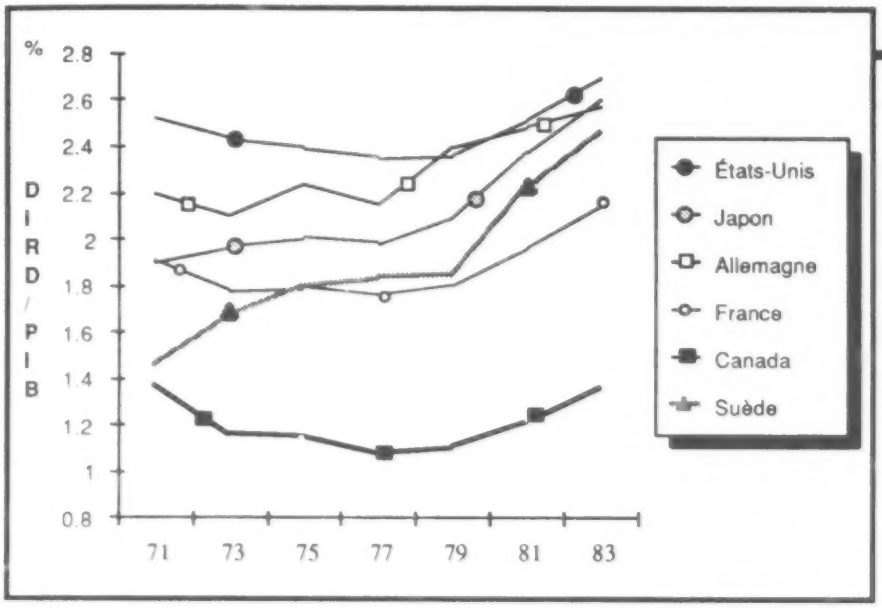
Ainsi, afin de comparer des entités de même taille, les pays membres de l'OCDE sont regroupés en trois classes selon le niveau de la dépense intérieure brute de recherche et développement (DIRD). La première regroupe les pays à effort important de R-D (DIRD supérieure à 10 milliards de dollars) [2] : les États-Unis, le Japon, l'Allemagne, la France et le Royaume-Uni. La seconde regroupe les pays à effort moyen de R-D (DIRD entre un et dix milliards de dollars): l'Italie, le Canada,les Pays-Bas, la Suède, la Suisse, l'Australie et la Belgique. Le troisième groupe est formé des onze pays restants, qui dépensent moins d'un milliard de dollars.

Afin de situer l'importance des dépenses de R-D de chaque classe de pays, il faut préciser que les dépenses effectuées par les cinq pays à niveau élevé de R-D représentent 90 % de la DIRD de l'ensemble des pays de l'OCDE qui se chiffre à 186,3 milliards de dollars (1983). Les États-Unis dépensent à eux seuls environ 47 % de ce total et le Japon, 18 %. Par ordre d'importance du volume des dépenses de recherche (DIRD en 1983), le Canada se place au septième rang des pays membres de l'OCDE tandis qu'il est au deuxième rang en termes de PIB *per capita* (produit intérieur brut par habitant). Notons que l'OCDE comptabilise l'ensemble des dépenses de recherche en sciences naturelles et en génie (SNG) et en sciences sociales et humaines (SSH),le premier groupe de disciplines accaparant 90 % des sommes.

Effort relatif d'investissement en R-D de certains pays de l'OCDE

Les données en valeur absolue doivent cependant être pondérées afin de prendre en compte la dimension relative des économies, en particulier à l'égard de la quantité des ressources physiques et humaines disponibles. Ainsi, il est d'usage d'apprécier l'intensité des dépenses de R-D en termes de ressources nationales totales (mesurées par le PIB);

2 Les dépenses sont évaluées en dollars US; la conversion utilisée est la parité des pouvoirs d'achat plutôt que le taux de change strict.



Graphique 1.1

DIRD/PIB, certains pays de l'OCDE, 1983

cet indicateur (DIRD/PIB) reflète en quelque sorte l'effort relatif d'investissement en recherche et développement consenti par un pays. L'observation de cet indicateur pour l'année 1983 permet de constater que les pays à forte intensité de R-D consacrent une part importante de leur PIB à la R-D (plus de 2,0 %); cette caractéristique se retrouve cependant aussi dans certains pays à niveau moyen de dépenses de recherche: la Suède (2,47 %), la Suisse (2,88 %) et les Pays-Bas (2,03 %).

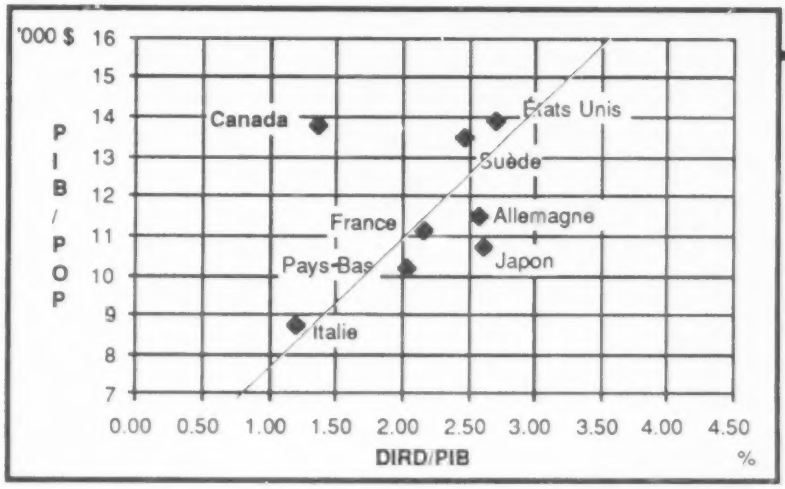
De façon générale, la part des ressources totales (PIB) consacrée à la R-D diminue au cours des années soixante-dix; pour l'ensemble des pays de l'OCDE, la DIRD croît en moyenne de 3 % durant ces années tandis que le PIB augmente de 3,5 %. Cette évolution n'est cependant pas homogène. En effet, si certains pays connaissent une diminution de la part de leur PIB consacrée à la R-D (les États-Unis, la France, les Pays-Bas et le Canada - voir graphique 1.1) durant cette décennie, d'autres pays (le Japon, l'Allemagne et la Suède) accroissent leurs dépenses de R-D plus rapidement que leurs ressources totales (PIB) durant la même période.

On décèle un renversement de la tendance à la baisse du rapport DIRD/PIB dans tous les pays à partir de 1981. Ce changement radical n'est cependant pas le fruit d'une hausse rapide des dépenses de R-D; il est plutôt attribuable aux premières manifestations de la dépression économique qui a ralenti fortement la croissance du PIB dans tous les pays. Comme plusieurs autres types d'investissements à moyen et à long terme déjà engagés, les dépenses consacrées à la R-D ne semblent pas réagir de façon aussi accentuée à la récession sévère qui sévit et se généralise à partir de 1981. Malgré cette conjoncture défavorable, on constate qu'en 1983, seuls le Canada et les Pays-Bas ne parviennent pas à dépasser leur ratio respectif R-D/PIB de 1971.

La part relative du PIB consacrée à la R-D est souvent mise en relation avec le PIB per capita, ce dernier indicateur traduisant sommairement la richesse relative des pays. Ainsi, de façon générale, plus un pays est riche, plus il est susceptible de consacrer des fonds à des investissements à long terme et parfois à haut risque. Selon cette hypothèse, si l'on utilise la richesse per capita comme seul critère déterminant du niveau d'investissement en R-D (mesuré en % du PIB), on peut déduire du comportement des pays membres de l'OCDE une relation déterminant la part relative du PIB consacrée à la R-D selon la richesse relative du pays[3] (voir graphique 1.2, en particulier la droite traduisant cette relation).

À partir de ce point de repère, on constate que plusieurs pays à niveau élevé de dépenses de R-D consacrent à la R-D une part relative (PIB) plus importante de leurs ressources que ne l'indiquerait seule leur richesse relative; cela est d'autant plus marqué pour le Japon et l'Allemagne. À ce même titre, la Suède bien que classée parmi les pays à niveau moyen de dépenses de recherche, se compare

3 En utilisant les statistiques des pays membres de l'OCDE, on peut déduire cette relation par régression simple.



Graphique 1.2

DIRD en % du PIB versus PIB per capita, 1983

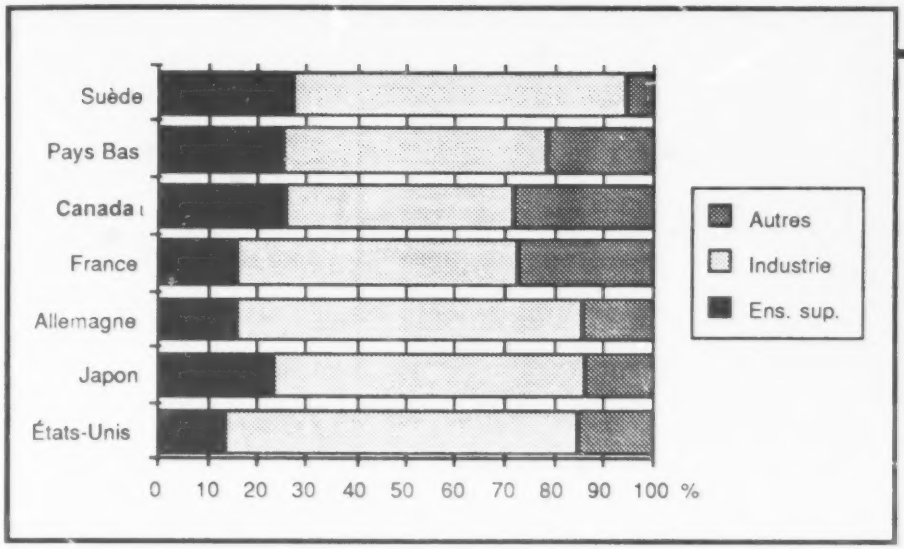
aux principaux pays quant à l'effort de R-D qu'elle consacre compte tenu de sa richesse *per capita*. Parmi les autres pays à niveau moyen de dépenses de recherche, la tendance est de consacrer à la R-D une part du PIB conforme à ce que permettrait de prédire leur seule richesse relative. À ce chapitre, le Canada qui, après les États-Unis, est le pays le plus riche *per capita* (sur la base des données de 1983), consacre à la R-D une très faible part de son PIB en regard de sa richesse relative. Ceci laisse présager qu'au delà de la richesse, d'autres facteurs interviennent pour expliquer la situation particulière du Canada.

Les dépenses de R-D selon le secteur d'exécution

On peut schématiser les caractéristiques d'un pays de l'OCDE à partir de l'analyse de la répartition de la DIRD selon les secteurs d'exécution. Dans la plupart des pays à forte et moyenne intensité de R-D, on observe que la majeure partie de la DIRD (près de 60 % en moyenne) est effectuée par les entreprises; le secteur de l'enseignement supérieur tout comme l'État et les organismes sans but lucratif (OSBL) réalisant chacun rarement plus de 20 % des dépenses de R-D. À titre d'exemple, aux États-Unis (selon les données de l'OCDE pour 1983), le secteur privé effectue 71,1 % des dépenses de recherche et de développement (DIRD), tandis que le secteur de l'enseignement supérieur absorbe 13,4 % de ces dépenses et que l'État et les OSBL n'effectuent ensemble que 15,5 % des dépenses de recherche. L'Allemagne (69,8 %) et le Japon (63,5 %) ont aussi une part importante de leur DIRD réalisée par le secteur des entreprises.

Le Canada en comparaison avec les autres pays à niveau moyen et élevé de R-D, présente une répartition assez particulière des dépenses de recherche selon le secteur d'exécution. Le secteur privé joue un rôle beaucoup moins important en tant qu'investisseur en recherche et développement: il ne réalise que 46,4 % des dépenses de recherche (DIRD) selon les données de l'OCDE pour 1983. En contrepartie, le secteur de l'enseignement supérieur effectue 25,3 % des dépenses de recherche (ce qui est légèrement au-dessus de la moyenne des autres pays à forte intensité de R-D), tandis que l'État et les OSBL contribuent ensemble pour 28,2 % des dépenses de R-D.

Cette faible part de la DIRD provenant du secteur privé n'est sans doute pas totalement étrangère à l'appui mitigé (en termes de transfert direct) de l'État au financement de la recherche privée, comparativement aux pays à forte intensité de R-D (du moins durant la décennie 1970). La stratégie du Canada fut à cet égard de compenser en partie la faible importance de la recherche privée par la mise sur pied de laboratoires gouvernementaux consacrés à la recherche et au développement technologique et d'utiliser les incitatifs fiscaux (tels les crédits d'impôts à l'investissement en R-D qui constituent en l'occurrence un financement indirect de l'État) pour stimuler l'investissement de l'entreprise privée. Le gouvernement finance peu, de façon directe, les activités de recherche du secteur privé. Cette attitude n'est pas exceptionnelle; elle est commune à d'autres pays à intensité moyenne de R-D comme l'Italie et les Pays-Bas. La faible intensité de la R-D industrielle au Canada tient probablement à sa structure industrielle: un secteur primaire encore important, des entreprises de faible taille, une industrie fortement représentée par des capitaux étrangers etc. Enfin, à titre de comparaison, le Japon, la Suède et les Pays-Bas sont également des pays où le secteur de l'enseignement supérieur



Graphique 1.3 **Parts relatives de la DIRD, selon le secteur d'exécution, certains pays de l'OCDE**

effectue la part la plus importante (entre 23 % et 27%) des dépenses de recherche; cependant, contrairement au Canada, le secteur des entreprises au Japon et aux Pays-Bas réalise respectivement 63,5% et 67,5% des dépenses de recherche.

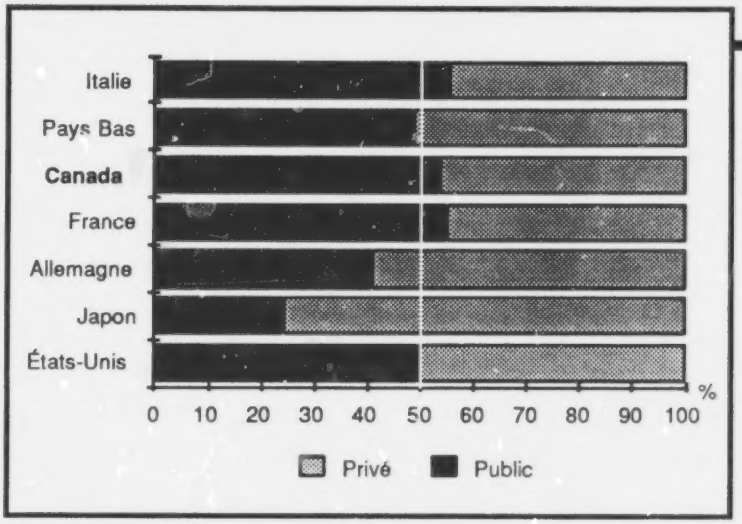
Sources de financement de la R-D

Pour l'ensemble des pays membres de l'OCDE, les dépenses de R-D proviennent en gros pour moitié du secteur public et pour moitié du secteur privé; cependant, la situation varie selon les pays. Au Japon, par exemple, le secteur privé assume près de 75 % de la DIRD tandis qu'en France, il se limite à 45 % (selon les données de l'OCDE pour 1983). Le Canada compte moins de 47 % de sa R-D financée par le secteur privé; cette proportion se compare à celle des Etats-Unis, (51%). Pour les pays à forte et moyenne intensité de recherche, il ne se dégage pas de schéma distinct de l'observation de la contribution respective des secteurs privé et public au financement de la DIRD.

Par ailleurs, dans la plupart des pays de l'OCDE, les fonds de recherche provenant des secteurs privé et public contribuent pour l'essentiel à financer les activités de recherche de chacun de ces secteurs. Les fonds publics de R-D sont en gros dépensés par les organismes publics et les universités; pour l'ensemble des pays de l'OCDE, un très faible pourcentage (environ 5 %) est transféré au secteur privé, constitué des entreprises et des organismes sans but lucratif (OSBL). De même, la R-D financée par l'industrie, qui forme la majeure partie du financement privé, est dépensée presque en totalité dans les laboratoires privés; les flux financiers vers des organismes publics ou les universités sont en général très faibles (environ 2 %). Ce comportement type ou moyen qui se dégage de l'analyse des données de l'ensemble des pays de l'OCDE se particularise cependant selon l'intensité de la R-D effectuée dans un pays.

En général, le transfert direct de fonds du secteur public vers le secteur privé est plus important dans les pays à niveau élevé de dépense pour la recherche et le développement que dans les pays à niveau moyen de R-D. Les États-Unis viennent en tête de liste pour l'importance du financement public de la R-D privée: les transferts directs y forment environ 20% des dépenses nationales de recherche. Ces flux sont également importants en France, au Royaume-Uni et en Allemagne mais pratiquement inexistants au Japon. C'est que les universités japonaises jouent un rôle beaucoup plus important dans l'effort national de recherche que celles des autres pays de la même catégorie. À cet égard, le Japon s'apparente plus au schéma que l'on observe dans les pays à moyenne et *a fortiori* à faible intensité de R-D, où le transfert direct de fonds du secteur public vers le secteur privé est en général plutôt faible.

Au Canada, par exemple (tout comme en Italie et aux Pays-Bas), le secteur public ne contribue que pour 6 % au financement de la R-D du secteur privé (selon les données de l'OCDE pour 1979). Dans ces pays, la majeure partie des dépenses extra-muros de l'État va au secteur de l'enseignement supérieur. Au Canada, les dépenses extra-muros de l'État représentent 51% des dépenses totales de R-D (OCDE 1979), dont 6 % vont aux entreprises et 45 % contribuent au financement de la R-D du secteur de l'enseignement supérieur.



Graphique 1.4

Financement de la DIRD entre le secteur privé et public, 1983

Dans les pays à forte intensité de recherche, les dépenses publiques de R-D constituent une part plus importante des dépenses totales de l'État que dans les autres pays. Cette caractéristique, comme la précédente, s'explique en bonne partie par l'importance, dans ces pays, de la défense nationale dans les budgets gouvernementaux. Aux États-Unis, par exemple, où le soutien public à la R-D occupe la plus large part dans le budget de l'État, cette situation n'est pas étrangère au fait que 64,3 % de tout le support fédéral à la R-D est consacré à la défense. En comparaison, au Royaume-Uni le soutien public à la défense représente 49,3 %, tandis que la France y consacre 32,7 % de ses fonds publics de recherche. L'Allemagne et le Japon, pour des raisons historiques, font exception dans la catégorie des pays à niveau élevé de R-D, n'imputant respectivement à la défense que 9,6 % et 2 % de leurs fonds publics de soutien à la recherche.

Ce bref aperçu des activités de recherche au Canada et dans les principaux pays de l'OCDE a permis d'apprécier certaines particularités structurelles des dépenses de recherche et développement effectuées au Canada: telles l'importance relative de l'effort de recherche proportionnellement aux ressources et à la richesse relative du pays, la répartition relative de la DIRD selon les secteurs d'exécution et l'apport public au financement de la DIRD. Les quelques indicateurs utilisés ont permis de rendre compte de la situation fort particulière du Canada par rapport aux autres pays de l'OCDE à forte et moyenne intensité de R-D. Cette situation particulière n'est pas étrangère à la spécificité structurelle de l'économie canadienne et à celle de ses institutions politiques et administratives; le Canada est une mosaïque constituée de régions aux structures économiques fort différentes. Les gouvernements provinciaux poursuivent des objectifs de développement propres aux besoins de leur région respective; cependant, la rationalité première de leur administration n'est pas la concertation et la coordination avec les autres régions; d'ailleurs, sur beaucoup de plans, les régions économiques canadiennes sont en concurrence directe les unes avec les autres. Tel est le cas de la recherche scientifique. La comparaison interrégionale des dépenses intérieures brutes de R-D (DIRD) illustre bien cette réalité. La section suivante, dresse le tableau comparatif par secteur d'exécution et selon les sources de financement. On pourra dégager ainsi la position du Québec.

1.2 Vue d'ensemble des activités scientifiques et technologiques au Québec

Contrairement à l'OCDE, Statistique Canada et, par extension, le Bureau de la statistique du Québec ne recueillent de façon systématique que les informations concernant les activités de recherche en sciences naturelles et en génie (SNG)[4]; on ne collige pas de statistiques courantes sur les activités de R-D en sciences sociales et humaines (SSH)[5]. C'est donc à la lumière de cet indicateur global (DIRD-SNG) que sera comparée, dans cette section, la situation relative du Québec en regard des autres régions canadiennes et en particulier de l'Ontario.

4 Les sciences naturelles et le génie incluent ici les sciences de la santé.

5 Statistique Canada produit une estimation de la DIRD pour les SSH pour fins de comparaison avec les autres pays de l'OCDÉ; cette estimation n'est cependant jamais incluse dans les statis-tiques de la DIRD au Canada.

Tableau 1.2 Principaux indicateurs de l'effort de R-D des régions économiques canadiennes, 1983

	Maritimes	Québec	Ontario	Ouest	Canada
DIRD (SNG) '000 000$	**258**	**950**	**2598**	**1070**	**4876**
% du total canadien	5,3	19,5	53,3	21,9	100
DIRD/PIB (%)	**1,1**	**1,05**	**1,71**	**0,8**	**1,35**
Répartition de la DIRD(%)	100	100	100	100	100
Adm. publique	65,1	16,3	25,3	33,6	27,5
Entreprises	8,5	59,1	59,0	37,6	51,6
Ens. sup. + OSBL	26,0	24,6	15,7	28,8	20,9
Emplois scien. SNG ('000)	**19**	**84**	**154**	**121**	**378**
% du total canadien	5,0	22,2	40,7	32,0	100
Emplois scien./1000ha.	**8**	**13**	**18**	**16**	**15**

Sources: Statistique Canada, *Estimation des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement par région, 1980-1983*, août 1985; *Indicateurs de l'activité scientifique et technologique 1984*, janvier 1985, cat. 88-201.

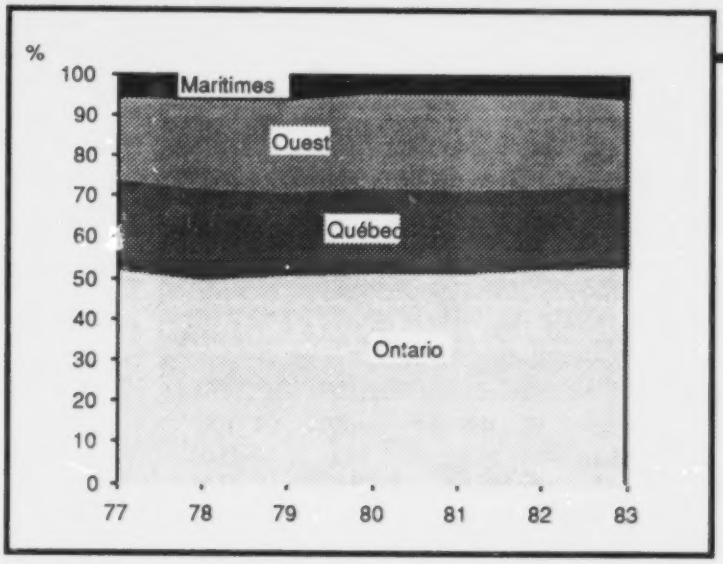
Répartition de la DIRD au Québec en regard des autres régions canadiennes

Les dépenses de R-D en sciences naturelles et en génie (DIRD) totalisent 950 millions de dollars au Québec en 1983. La majeure partie est effectuée par l'industrie et représente 561 millions de dollars, soit 59,1 % de la DIRD; viennent ensuite le secteur de l'enseignement supérieur avec 243 millions de dollars (24,6 %) et les administrations publiques avec 155 millions (16,3 %).

Le Québec se situe au second rang des provinces canadiennes, après l'Ontario, pour l'importance des dépenses et des ressources humaines consacrées à la R-D. Cependant, l'écart dans la répartition de la DIRD entre les régions est fort marqué. La DIRD est concentrée pour plus de la moitié en Ontario qui rassemble 53,3 % des dépenses de R-D canadiennes; le Québec, qui produit 19,5 % de la DIRD canadienne, a une importance comparable à celle de l'ensemble des provinces de l'Ouest (21,9 %)[6]. Les Maritimes[7] ne représentent pour leur part que 5,3 % de la DIRD canadienne en 1983.

6 La région de l'Ouest comprend les provinces du Manitoba, de la Saskatchewan, de l'Alberta, de la Colombie britannique, ainsi que le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest.

7 La région des Maritimes comprend les provinces de Terre-Neuve, de l'Ile- du- Prince -Édouard, de la Nouvelle- Écosse et du Nouveau -Brunswick.



Graphique 1.5

Répartition de la DIRD (SNG) selon les régions

Cet écart dans la contribution relative des régions économiques canadiennes aux dépenses de R-D ne s'est pas sensiblement modifié depuis 1979; la part relative du Québec est stable tandis que celle de l'Ontario a connu une hausse de près de 3 %. Il est néanmoins plus juste d'apprécier le niveau des dépenses de R-D à la lumière de la dimension relative des économies; l'indicateur habituellement utilisé dans ce but est l'importance de la DIRD en regard du PIB (produit intérieur brut)[8]. Cette mesure reflète en quelque sorte l'effort relatif d'investissement en recherche et développement consenti par une région.

Selon cet indicateur, on observe que le Québec, avec 1,05 % de son PIB consacré à la DIRD en 1983, ne fournit pas un effort aussi important en recherche et développement que l'Ontario (1,71 % du PIB). De même, on constate que l'investissement dans la formation des ressources humaines en sciences naturelles et en génie est moins élevé au Québec qu'en Ontario. Les relevés du recensement indiquent qu'en 1983, par exemple, le Québec compte 13 scientifiques, ingénieurs et technologues en SNG par mille habitants, tandis que l'Ontario en compte 18 et les provinces de l'Ouest 16. Là encore, la position relative des régions par rapport à ces indicateurs globaux ne s'est pas modifiée depuis 1979. On observe par contre une nette progression de la part du PIB consacrée aux dépenses de R-D dans l'ensemble des régions, progression qui s'explique pour un bonne part par le ralentissement et la récession économiques qui ont réduit sensiblement la production, mais semblent avoir affecté moins durement les dépenses de R-D.

Il faut cependant préciser que les comparaisons interprovinciales des montants bruts consacrés à la DIRD ne sont pas tout à fait pertinentes. Bien que l'on puisse pondérer cet indicateur global pour tenir compte de la dimension relative des économies régionales (en termes de richesse ou de population), des différences fondamentales au niveau de la structure et de la diversification des économies régionales rendent ces comparaisons moins significatives. À titre d'exemple, les Maritimes et l'Ouest canadien se distinguent de l'Ontario et du Québec par la faible contribution de leur secteur industriel à la DIRD. En 1983, les dépenses de R-D industrielle dans les Maritimes ne comptent que pour 8,5 % de la DIRD, tandis que le secteur public en représente 65,1 %; de même le secteur industriel des provinces de l'Ouest canadien contribue pour 37,6 % à la DIRD et le secteur public pour 33,6 %. Cela contraste avec l'importance (59 % de la DIRD) du secteur industriel au Québec et en Ontario qui présente un degré plus élevé de diversification.

On peut par ailleurs établir des comparaisons interprovinciales de l'effort relatif d'investissement de chacun des secteurs d'exécution de la R-D en mesurant leur contribution à la DIRD (leurs dépenses de R-D) par rapport à un indicateur d'activité global du secteur (voir tableau 1.3).

8 Le produit intérieur brut mesure la production de l'ensemble des agents économiques d'une région géographique donnée.

Tableau 1.3 Principaux indicateurs de l'effort de R-D des régions économiques canadiennes, 1983

'000 000 $

Secteurs d'exécution	Maritimes	Québec	Ontario	Ouest	Canada
Administrations publiques					
DIRD	168	155	658	360	1341
Dépenses publiques[1]	8915	23603	32043	29864	94425
DIRD/Dépenses publiques (%)	**1,88**	**0,66**	**2,05**	**1,21**	**1,42**
Entreprises privées					
DIRD	22	562	1533	402	2518
Valeur ajoutée manufacturière[2]	2870	20624	39991	13451	76936
DIRD/ VA (%)	**0,77**	**2,72**	**3,83**	**2,99**	**3,27**
Enseignement supérieur					
DIRD	67	214	377	300	958
Dépenses des universités[3]	537	1350	2170	1682	5740
DIRD/Dép. univ. (%)	**12,5**	**15,9**	**17,4**	**17,8**	**16,7**
Tous les secteurs					
DIRD	258	950	2598	1070	4876
PIB[4]	23418	90432	151650	136584	360888
DIRD/PIB (%)	**1,1**	**1,05**	**1,71**	**0,78**	**1,35**

[1] Les dépenses publiques correspondent aux dépenses courantes en biens et services ainsi qu'à la formation brute de capital fixe imputable aux administrations publiques.

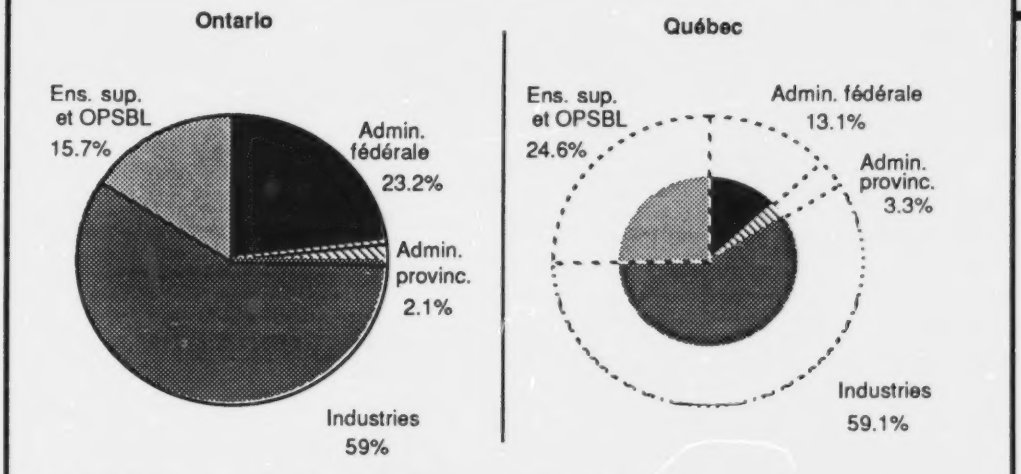
[2] Le PIB industriel pour 1983 n'étant pas disponible, nous prenons comme indicateur d'activité la valeur ajoutée provenant de l'ensemble des activités manufacturières.

[3] Ce sont les dépenses d'opération, de recherche et d'immobilisation de l'ensemble des universités par province.

[4] Le PIB canadien au prix du marché est tiré des *Comptes nationaux des revenus et dépenses* et ne correspond pas à la somme des PIB provinciaux au prix du marché, données au stade expérimental issues des *Comptes économiques provinciaux.*

SOURCES : *Compendium de statistiques concernant les universités* , ACPAU, Ottawa, 1985; *Comptes économiques provinciaux, 1968-1983, données au stade expérimental,* Statistique Canada, cat. 13-213, mars 1985; *Comptes nationaux des revenus et dépenses, 1969-1983,* Statistique Canada, cat. 13-201, 1985; *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la R-D, par région 1980-1983,* Statistique Canada, Division des sciences, de la technologie et du stock de capital, août 1985; *Valeur ajoutée des activités manufacturières canadiennes, par provinces, 1983,* Statistique Canada, (à paraître).

Graphique 1.6
Parts relatives de la DIRD selon le secteur d'exécution, 1983*



* Les surfaces sont proportionnelles à l'ampleur des dépenses réalisées.

On constate que l'effort d'investissement en R-D des régions économiques canadiennes est différent selon les secteurs d'exécution. En particulier, on observe que l'effort d'investissement que consacrent les administrations publiques (fédérale et provinciale) au Québec est nettement inférieur aux autres régions économiques canadiennes. Nous verrons ultérieurement que cela n'est pas étranger à la faible contribution de l'administration fédérale. En ce qui concerne le secteur industriel et celui de l'enseignement supérieur, l'effort relatif d'investissement en R-D place le Québec au deuxième rang des provinces canadiennes après l'Ontario. Mais, toutes ensembles, les provinces de l'Ouest canadien consacrent un effort relatif d'investissement en R-D supérieur à celui du Québec.

Mais toutes ces comparaisons régionales ont le défaut de mettre en relation des indicateurs d'activités qui reflètent implicitement les différences structurelles des économies; lorsque les structures économiques comparées sont trop dissemblables, de telles comparaisons perdent de leur intérêt. À cet égard, il apparaît que le Québec et l'Ontario, dont les structures économiques sont semblablement diversifiées, constituent deux régions économiques plus facilement comparables, malgré des particularités propres à chacune des régions (structure du réseau universitaire différent, présence en Ontario de la capitale nationale, etc.). Dans la mesure où l'intérêt de l'analyse est de comparer des entités régionales aux caractéristiques communes, les comparaisons ultérieures concerneront pour l'essentiel le Québec et l'Ontario.

Des structures économiques comparables n'impliquent pas nécessairement une parfaite concordance de la répartition de la R-D et de l'effort consacré à celle-ci. De fait, l'écart de la DIRD est grand entre l'Ontario et le Québec: le premier consacre 2 598 millions de dollars à la R-D, soit environ 2,7 fois plus que le Québec pour une économie dont la taille, mesurée par le PIB, n'est que de 1,2 fois supérieure. Comme on le verra plus en détail dans les prochaines sections, les trois grands secteurs d'exécution de la R-D sont à l'origine[9] de cet écart global dans l'effort consacré à la R-D. En outre, force est de constater le rôle beaucoup plus important de l'administration fédérale en

[9] D'une part, l'administration publique fédérale contribue plus que proportionnellement aux activités de R-D en Ontario en tant qu'exécutant et pourvoyeur de fonds; à titre d'exemple, 56,1% des dépenses de recherche intra-muros de l'administration fédérale sont effectuées en Ontario, contre seulement 10,6% au Québec. D'autre part, le secteur universitaire québécois canalise une part relativement moindre des activités de recherche; selon les estimations de Statistique Canada, concernant les dépenses de recherche des universités, on déduit que les dépenses de recherche par professeur à plein temps au Québec représentent 91,5 % des dépenses de recherche par professeur d'une université ontarienne. Enfin, le secteur industriel investit beaucoup moins intensivement au Québec qu'en Ontario; comme on le verra au chapitre 4, les différences dans la structure industrielle de ces régions ne constituent pas le facteur déterminant de cet écart .

Tableau 1.3 Sources de financement de la DIRD (SNG) au Québec et en Ontario, 1983

	Québec		Ontario	
	'000 000$	%	'000 000$	%
Administrations publiques	**368**	**38,7**	**1012**	39,0
fédérale	289	30,4	934	36,0
provinciale	79	8,3	87	3,3
Entreprises	**435**	**45,8**	**1267**	**48,8**
Enseignement supérieur	**39**	**4,1**	**110**	**4,2**
Org. sans but lucratif	37	3,9	68	2,6
Étranger	71	7,5	132	5,1
Total	950	100	2598	100

Source: Statistique Canada, *Estimation des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement par région, 1980-1983*, août1985.

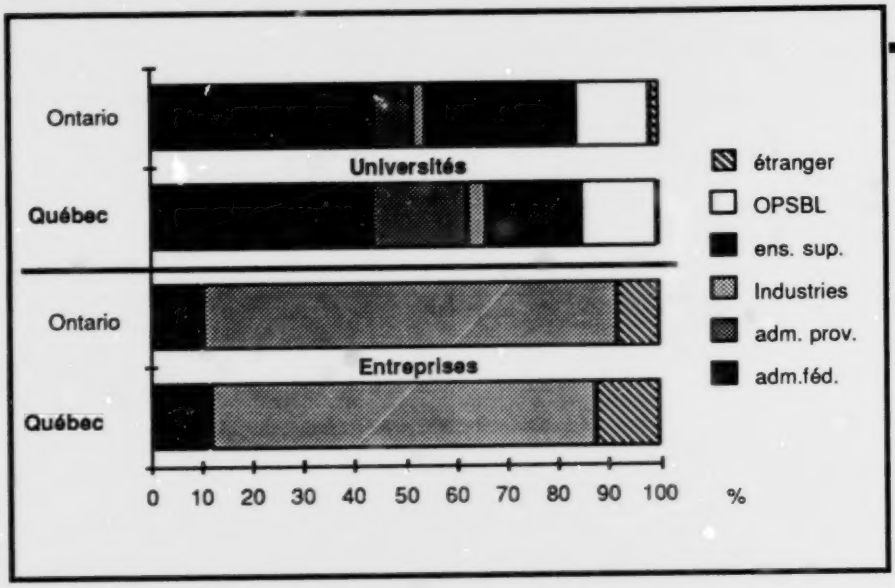
Ontario en tant qu'exécutant de la R-D, étant donné la présence de la capitale nationale: elle y engendre 23,2 % de la DIRD en 1983 contre 13,1 % au Québec. Cette différence se répercute en contrepartie sur le poids relatif du secteur universitaire dans la DIRD au Québec (24,6 % incluant les OPSBL) et en Ontario (15,7 %).

Structure de financement de la DIRD au Québec en regard de l'Ontario

La contribution des principaux secteurs d'intervention à l'effort de recherche et développement est fort différente selon que l'on considère leur participation aux activités de R-D ou au financement des dépenses. Ainsi, les administrations publiques qui ne réalisent que 16 % environ de la DIRD québécoise en 1983, en financent 38,7 % - une contribution de 368 millions de dollars. L'administration fédérale contribue pour 30,4 % à ce financement, l'administration provinciale et les organismes publics régionaux, pour 8,3 %.

On observe sensiblement la même structure de financement de la DIRD en Ontario, si ce n'est que la part du gouvernement fédéral y est plus élevée (36 % en 1983) qu'au Québec. En revanche, la contribution de l'administration provinciale au financement de la DIRD y est moins importante (3,3 %) qu'au Québec (8,3 %). Pour le reste, on constate que le secteur industriel finance près de la moitié de la DIRD tant au Québec (45,8 %) qu'en Ontario (48,8 %), et le secteur universitaire ontarien, 4,2 %. Enfin, les sources de fonds venant de l'étranger, quoique moins substantielles au Québec (71 millions de dollars) qu'en Ontario (132 millions), représentent une part plus importante du total (7,5 % au Québec contre 5,1 % en Ontario en 1983). Le secteur universitaire et les industries sont les bénéficiaires des subventions directes des administrations publiques[10].

De par leur vocation, les établissements d'enseignement supérieur effectuent des activités de recherche fondamentale et appliquée. Au Québec, comme dans les autres provinces canadiennes, ces activités de recherche sont financées en grande partie par des fonds externes provenant surtout des administrations publiques (81,8 %, soit 175 millions de dollars en 1983)[11] par le biais des fonds des organismes fédéraux et provinciaux de subvention. Le financement interne des universités, puisé à même les coûts d'opération de celles-ci, couvre une partie des frais afférents aux activités de recherche. La partie restante des coûts de la recherche universitaire est financée par les organismes privés sans but lucratif (15 %, soit 32 millions de dollars en 1983) et le secteur privé (3,7 % ou 8 millions). Enfin, une infime partie du financement de la recherche universitaire provient de sources de fonds non canadiennes; celles-ci comptent pour 1 million de dollars au Québec en



Graphique 1.7
Sources de financement de la R-D, 1983

1983, soit environ 0,5 % du coût de la R-D universitaire. On observe la même structure de financement de la recherche universitaire en Ontario à cette nuance près que les sources étrangères de fonds y représentent une part plus importante (1,9 %) qu'au Québec. Les différences institutionnelles entre le Québec et l'Ontario sont traitées plus en profondeur au chapitre 3.

Le secteur industriel, pour sa part, assume par ses propres moyens plus des trois quarts de ses dépenses de R-D; cependant, notons que cette appréciation du degré "d'autofinancement" de la R-D du secteur privé ne tient pas compte des crédits d'impôt que les entreprises reçoivent, par le biais des dégrèvements fiscaux tant fédéral que provinciaux. Selon Mansfield et Switzer[12], le gouvernement canadien aurait accordé pour 130 millions de dollars de dégrèvements fiscaux aux entreprises en 1982 pour leurs dépenses de R-D. Dans cette perspective plutôt étroite de "l'autofinancement", les dépenses de R-D industrielle au Québec s'autofinancent à 75,6 %. Les administrations publiques contribuent, par des subventions directes et des contrats, à 11,9 % de la RDI (R-D industrielle); enfin, 12,5 % des dépenses de R-D de l'industrie sont financées au Québec par des sources étrangères (outre frontière canadienne).

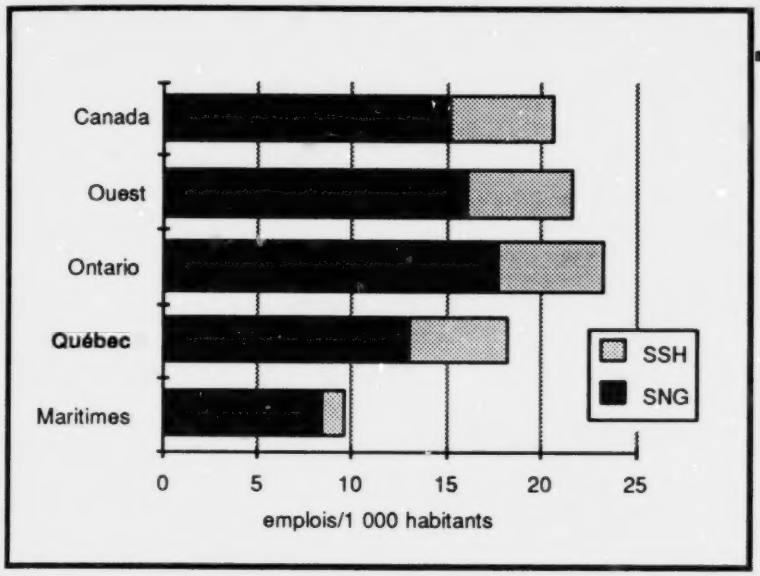
La structure de financement de la recherche et du développement industriel est légèrement différente en Ontario; le secteur industriel prend à sa charge une plus large part de ses dépenses de R-D (81,5 % en 1983). En contrepartie, le financement direct provenant des administrations publiques ne représente que 10,4 % des dépenses et les sources étrangères de fonds, 8,1 %. Une analyse plus approfondie des différences structurelles entre le Québec et l'Ontario dans les activités de R-D industrielle et de leurs sources de financement est faite au chapitre 4.

---

10 Les statistiques établies selon la source de financement proviennent des données déclarées par les exécutants. Elles ne tiennent pas compte de la contribution indirecte (ou financement indirect) des administrations publiques par le biais des programmes de dégrèvements fiscaux des dépenses de R-D.

11 Sur la base des données de Statistique Canada pour l'année 1983 (voir source aux tableaux statistiques appropriés). Les données produites par Statistique Canada constituent une estimation des dépenses de R-D basée sur le temps relatif consacré par le professeur d'un champ disci-plinaire donné à ses activités de recherche. La différence entre cette estimation des coûts et les montants accordés en subventions correspond à la partie des activités de recherche dont les dépenses sont assumées par l'université, à partir de son budget général de fonctionnement.

12 Voir E. MANSFIELD et L. SWITZER, "How efective are Canada's direct tax incentives for R&D", *Analyse de politiques*, juin 1985.



Graphique 1.8

Emplois de scientifiques, ingénieurs et technologues (par 1 000 habitants, 1983)

Les emplois scientifiques

Les dépenses de R-D que peuvent consacrer un pays ou une région à son développement ne constituent qu'un aspect du capital investi. L'ensemble des ressources humaines conditionnent tout autant, sinon davantage, l'essor technologique national. Les scientifiques des disciplines des sciences naturelles et du génie (SNG) et des sciences sociales et humaines (SSH), les ingénieurs et les technologues forment le capital humain indispensable permettant de transformer les investissements en R-D en avantages comparatifs sur le plan de la productivité, du savoir-faire et ultimement de l'innovation.

Les écarts constatés dans la répartition de la DIRD entre les régions canadiennes se répercutent sur le marché de l'emploi scientifique. Les données de l'enquête sur la population active[13] de Statistique Canada montrent que le Québec comptait en 1983 sensiblement moins d'emplois scientifiques (18,4 scientifiques pour 1000 habitants) que l'Ontario (23,4/1000 hab.); cette différence provient essentiellement de la proportion moindre de scientifiques oeuvrant en sciences naturelles et en génie (soit 13/1000 hab. scientifiques au Québec contre 17,7 en Ontario). En outre, les disciplines des SNG sont sous-représentées dans les emplois scientifiques au Québec par rapport à l'Ontario. Elles représentent en effet 70,6 % des emplois contre 29,4 % pour les disciplines des SSH en 1983, tandis qu'en Ontario cette proportion s'établit pour la même année à 75,5 % contre 24,5 %.

Cette différence dans la répartition des emplois scientifiques selon les champs disciplinaires entre le Québec et l'Ontario s'est accentuée entre 1981 et 1983. Cette plus faible proportion des emplois scientifiques disponibles dans les disciplines des SNG au Québec est en quelque sorte la conséquence du moins grand nombre de débouchés sur le marché du travail comparativement à l'Ontario. Bien que le marché tende à compenser les possibles carences en formation des ressources humaines par l'immigration de personnes qualifiées, il se peut aussi que la faiblesse historique du Québec sur le plan de la diplômation universitaire dans les disciplines scientifiques ait affecté indirectement les débouchés sur le marché du travail. Cependant, cette situation tend à se corriger; le Québec effectue à cet égard un rattrapage significatif dans la diplômation universitaire[14]. En effet, sur la base de données de 1982, on observe au Québec une proportion plus élevée qu'en Ontario de diplômes universitaires décernés dans les disciplines des SNG. À titre d'exemple, celles-ci comptent pour 27 % des baccalauréats décernés au Québec comparativement à 24 % en Ontario. De même, les disciplines des SNG accaparent 50,9 % des diplômes de doctorat décernés au Québec, mais seulement 45,1 % en Ontario.

---

13 Ces données sur l'emploi des scientifiques, in-génieurs et technologues excluent les scien-tifiques oeuvrant dans les institutions d'en-seignement supérieur.

14 Voir le chapitre 3 pour un examen plus détaillé de la situation de la formation des ressources humaines au Québec.

Tableau 1.3 Nombre de diplômes décernés en 1982 par 1000 habitants

	Maritimes	Québec	Ontario	Ouest
Baccalauréats[1]	**3,56**	**3,47**	**4,27**	**2,70**
SNG	1,03	0,93	1,02	0,80
SSH	2,38	2,43	2,61	1,74
Maîtrises[1]	**0,39**	**0,53**	**0,71**	**0,36**
SNG	0,08	0,13	0,17	0,10
SSH	0,31	0,40	0,54	0,27
Doctorats[1]	**0,03**	**0,06**	**0,10**	**0,06**
SNG	0,02	0,03	0,04	0,04
SSH	0,01	0,03	0,05	0,02

[1] Les totaux englobent les diplômes inclassables dans l'un ou l'autre des champs disciplinaires.

Source: Statistique Canada, *Indicateurs de l'activité scientifique et technologique, 1984*, janvier 1985, cat. 88-201.

Il faut encore tenir compte de l'investissement moindre du Québec dans la formation de ses ressources humaines, malgré le rattrapage constaté. À titre d'exemple, si l'on considère les diplômes décernés en 1982, on constate que le Québec produit dans toutes les disciplines 3,47 bacheliers par 1000 habitants (contre 4,27 en Ontario), 0,53 diplômé de maîtrise (0,71 en Ontario) et 0,06 diplômé de doctorat (0,10 en Ontario). Cet écart d'investissement en capital humain entre le Québec et l'Ontario apparaît légèrement plus accentué dans les disciplines des SNG que dans celles des SSH.

Cet examen trop sommaire n'a pas permis de mettre en évidence les domaines scientifiques et les secteurs technologiques où le Québec se distingue des autres régions, connaissances essentielles pour comprendre, au-delà des statistiques générales sur l'ampleur relative des dépenses, la pertinence des investissements dans la R-D. Cette analyse sera approfondie dans les chapitres qui suivent, où l'on examine les principaux secteurs effectuant des activités de recherche et de développement au Québec.

Le lecteur trouvera dans les sections suivantes une analyse plus détaillée des activités de R-D au sein des principaux secteurs d'exécution; lorsque c'était possible, des données plus complètes provenant de diverses sources ont été utilisées. Mais l'emploi de sources statistiques variées invite à la prudence lorsqu'il s'agit d'effectuer des comparaisons interrégionales; en effet, les données plus détaillées provenant des sources primaires (ministères et organismes) ne sont pas parfaitement comparables avec celles rassemblées par Statistique Canada pour les mêmes secteurs. Les différences méthodologiques seront précisées en temps opportun.

Chapitre 2

Le secteur gouvernemental

Introduction

Les administrations publiques fédérale et provinciale contribuent directement et indirectement à l'effort de recherche-développement au Québec. D'abord en tant qu'exécutants de la R-D, les ministères, sociétés, laboratoires et autres organismes publics (à l'exclusion des sociétés d'État) mènent des activités de R-D qui leur sont propres. Ces activités sont comptabilisées au titre de dépenses intra-muros de R-D des administrations publiques. Par ailleurs, les gouvernements financent, essentiellement par subventions et contrats, des activités de R-D des entreprises, des établissements d'enseignement supérieur et des organismes privés sans but lucratif: il s'agit des dépenses extra-muros des administrations publiques. Celles-ci couvrent de façon indirecte une autre partie des dépenses de R-D par le biais des programmes de dégrèvements fiscaux des dépenses de R-D des entreprises. Enfin, les gouvernements se chargent de la planification des interventions, de l'élaboration et de la mise en oeuvre de politiques scientifiques et technologiques.

On examinera dans une première section l'importance des administrations gouvernementales en tant qu'exécutants de la R-D au Québec et à titre de pourvoyeurs de fonds; à cet égard, nous n'examinerons que la part du financement direct à la R-D des administrations publiques; le financement indirect par voie fiscale, bien qu'important au Québec, ne sera pas évalué faute d'une bonne documentation disponible sur le sujet. La section 2.1 de ce chapitre situe la contribution à la DIRD de chaque palier de gouvernement au Québec et compare cette situation à celle des autres régions économiques canadiennes[1]. Les sections 2.2 et 2.3 traiteront respectivement de l'administration provinciale et fédérale[2].

2.1 Part de la DIRD exécutée et financée par les administrations publiques

Bien que les administrations publiques agissent à titre d'exécutants de R-D, c'est-à-dire qu'elles constituent un secteur où s'effectue de la R-D, il est d'usage d'évaluer leur contribution à la DIRD sur la base de leurs dépenses totales de R-D (intra-muros et extra-muros). Sur cette base, les administrations publiques financent 38,6 % de la DIRD exécutée au Québec en 1983 (30,4 % provenant du fédéral et 8,3 % du provincial), ce qui représente une injection de 368 millions de dollars. La part de l'administration fédérale couvre à elle seule 78,5 % de cette somme (289 millions de dollars), contre 21,5 % pour les administrations provinciales et locales (79 millions de dollars). À titre de comparaison, on constate que les administrations publiques financent sensiblement la même proportion de la DIRD en Ontario qu'au Québec (39,2 % en 1983, soit 35,9 % venant du fédéral et 3,3 % du provincial); cependant, la contribution du fédéral y est plus importante (soit 934 millions de dollars en 1983, ce qui représente 91,5 % des dépenses publiques) que celle des administrations provinciales et locales (87 millions de dollars, soit 8,5 % des dépenses publiques).

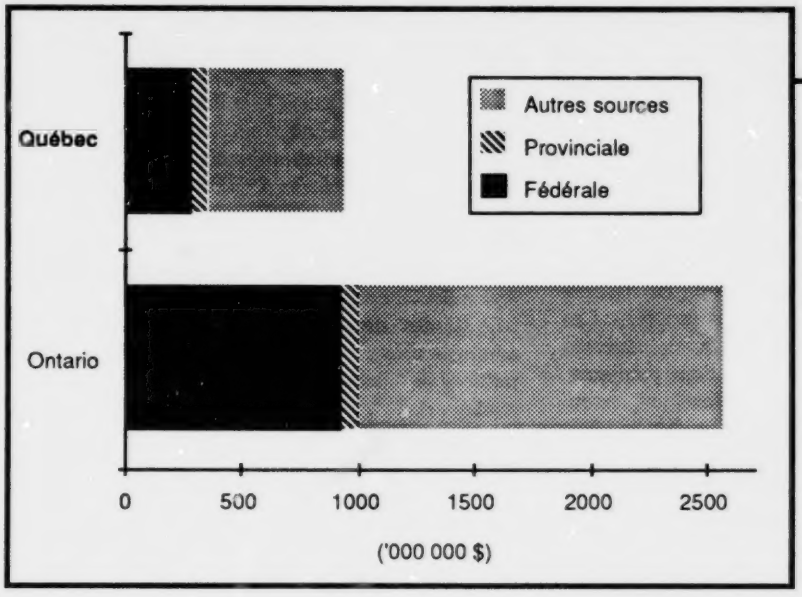
---

[1] *Remarques méthodologiques*

Pour les fins de l'évaluation de la DIRD (dépense intérieure brute de R-D), Statistique Canada ne comptabilise, comme on l'a dit plus haut, que les dépenses affectées à des activités de R-D en sciences naturelles et en génie; cela vaut évidemment aussi pour les activités de R-D émanant des administrations publiques ou soutenues par elles. C'est donc en référence à ce concept que sera examinée la contribution relative des administrations publiques à la DIRD au Québec. Ces données facilement disponibles et cohérentes pour l'ensemble des régions canadiennes permettent de comparer la répartition relative des dépenses de l'administration fédérale selon les régions. Les plus récentes données publiées à cet effet par Statistique Canada couvrent l'année 1983.

Cependant, en utilisant des sources de données supplémentaires en provenance d'autres divisions de Statistique Canada et du MESST au Québec, on détaillera, un peu plus loin, la répartition des dépenses intra-muros et extra-muros des administrations publiques au Québec selon les principaux champs disciplinaires (SNG et SSH). Ces données provenant des sources "primaires", bien que plus complètes pour le Québec, ne permettent pas d'effectuer des comparaisons inter-provinciales; en effet, on ne dispose pas de données statistiques équivalentes pour les autres provinces canadiennes en ce qui concerne les dépenses de R-D effectuées par les administrations publiques provinciales dans ces régions.

[2] Pour les dépenses de l'administration fédérale, les compilations spéciales fournies par Statistique Canada permettent une comparaison de la répartition des dépenses entre le Québec et l'Ontario; lorsque c'était possible nous avons utilisé des données comparatives.



Graphique 2.1

Contribution des administrations publiques à la DIRD, 1983
(selon la source de financement)

Par ailleurs, la contribution du gouvernement fédéral au financement de la R-D n'est pas distribuée en proportion de l'importance relative à la DIRD selon les régions. Ainsi, bien que le Québec soit responsable de 19,5 % de la DIRD canadienne et l'Ontario pour 53,3 %, ces deux régions ne reçoivent pas un financement proportionnel de l'administration fédérale. En effet, environ la moitié (50,4 %) du financement de la DIRD provenant de l'administration fédérale en 1983 va à l'Ontario, contre seulement 15,6 % au Québec.

La proportion relativement faible des investissements en R-D du gouvernement fédéral au Québec s'explique en bonne partie par l'inégale répartition des dépenses intra-muros fédérales, comme on le verra plus en détail dans les paragraphes qui suivent; qu'il suffise de mentionner que le Québec ne reçoit que 10,6 % de l'ensemble des dépenses de R-D intra-muros effectuées par l'administration fédérale, comparativement à 51,6 % en Ontario (voir section 2.3). Cette faible présence historique de l'administration fédérale au Québec a été légèrement modifiée en 1983-1984; il y aurait eu (selon les données fournies par Statistique Canada) un accroissement exceptionnel des dépenses extra-muros destinées à l'industrie[3]. Dans une section ultérieure seront examinées plus en détail les caractéristiques et la répartition régionale de ces dépenses.

2.2 Les dépenses de R-D de l'administration québécoise

L'ensemble des dépenses de R-D, intra et extra-muros, des ministères et organismes publics provinciaux québécois représente 148,5 millions de dollars en 1983-1984 selon les estimations du MESST (voir tableau 2.1); de ce total, 90,8 millions (61,1 %) vont aux dépenses de R-D en sciences naturelles et génie (SNG) contre 47,7 millions de dollars (39,9 %) aux sciences sociales et humaines (SSH). Ces dépenses sont, à 62,4 %, des dépenses extra-muros, c'est-à-dire octroyées par les ministères et organismes publics aux autres

3 Les dépenses extra-muros du gouvernement fédéral destinées aux entreprises s'accroissent de 60,2 % au Québec en 1983-1984 comparativement à seulement 0,8 % en Ontario et à 19,6 % dans l'ensemble du Canada; voir la section 2.3 pour une discussion plus détaillée. Notons qu'il ne nous a pas été possible d'expliquer cette hausse phénoménale des dépenses extra-muros de l'administration fédérale au Québec en 1983-1984. Notons cependant qu'étant donné le faible nombre d'entreprises effectuant de la R-D et la dimension des dépenses en cause pour ces entreprises, une seule subvention à une entreprise suffit à expliquer une forte augmentation totale.

secteurs d'exécution (universités, entreprises et organismes privés sans but lucratif). En outre, ces dépenses publiques extra-muros financent en majeure partie (75,4 % des dépenses extra-muros soit 69,8 millions de dollars) des activités de R-D en sciences naturelles et en génie (SNG). À l'inverse, les dépenses intra-muros de R-D des ministères et organismes publics québécois sont majoritairement concentrées (62,4 %) dans les disciplines des sciences sociales et humaines (SSH); elles totalisent 34,9 millions de dollars en 1983-1984.

Par ailleurs, bien que constituant une catégorie distincte, la convention veut qu'au Québec on comptabilise les dépenses de R-D des sociétés d'État au titre des dépenses des administrations publiques (nous avons, pour notre part, discuté les dépenses de R-D des sociétés d'État québécoises dans une section autonome). Les principales sociétés d'État québécoises qui effectuent des dépenses de R-D sont Hydro-Québec, la Société nationale de l'amiante, Nouveler et la Société des loteries et courses. Ensemble les sociétés d'État ont dépensé 60,4 millions de dollars en R-D au cours

Tableau 2.1 Dépenses de R-D des organismes publics québécois, 1983-1984

('000 000 de dollars)

	SNG	SSH	Total
Dépenses intra-muros	**21,0**	**34,9**	**55,9**
Ministères	13,3	25,2	38,5
Organismes publics	7,7	9,7	17,4
Dépenses extra-muros[1]	**69,8**	**12,8**	**92,6**
Ministères	30,8	7,7	38,5
Organismes publics	39,0	15,1	54,1
R-D total (Min. et Org. Pub.)	**90,8**	**47,7**	**148,5**
Sociétés d'État	**56,1**	**4,3**	**60,4**
R-D intra-muros	54,0	3,4	57,4
R-D extra-muros	2,1	0,9	3,0
TOTAL	**146,9**	**52,0**	**208,9**

1. Certains ministères et organismes publics ont déclaré à titre de dépenses extra-muros des commandites de R-D à d'autres ministères et organismes publics provinciaux; il y a donc un **double décompte** des dépenses en R-D intra-muros et extra-muros. Il est difficile d'apprécier l'ampleur des sommes en cause mais le MESST l' estime à environ 15 %.

Source: MESST, *Dossier statistique: Activités scientifiques et techniques financées par le Gouvenement du Québec, 1983-84*, octobre 1984.

de 1983-1984, la majeure partie de ces dépenses finançant des activités de recherche intra-muros[4]. Seulement 3 millions de dollars ont été octroyés par ces sociétés d'État à des organismes externes pour des activités de R-D. Ces activités de R-D sont en outre essentiellement effectuées dans les disciplines des SNG; celles-ci canalisent 56,1 millions de dollars, soit 92,9 % des dépenses de R-D des sociétés d'État.

Enfin, ces activités de R-D des ministères, organismes publics et sociétés d'État occupent 2 050 personnes/année au Québec en 1983-1984.

Les dépenses intra-muros en R-D du gouvernement du Québec

Deux ministères canalisent à eux seuls 83% des dépenses de recherche intra-muros en sciences naturelles et en génie (SNG). Il s'agit du ministère de l'Énergie et des Ressources (MER, avec 9 millions de dollars en 1983-1984) et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), avec 2 millions de dollars. Du côté des organismes publics, c'est le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) qui effectue la majeure partie des dépenses intra-muros de R-D en SNG: 97 % du total, soit 7,5 millions de dollars.

Par ailleurs, 33 % des dépenses de R-D intra-muros des ministères en SSH émanent du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ): 9,3 millions de dollars (1983-1984). Parmi les nombreux autres ministères qui mènent des activités de recherche en SSH, les plus importants, le ministère des Finances et celui du Revenu consacrent respectivement 4,8 et 2,3 millions de dollars à ces activités. Les dépenses des autres ministères ne dépassent pas le million de dollars (1983-1984). Nombreux sont également les organismes publics qui effectuent des recherches en SSH, bien que leurs investissements soient peu élevés. Parmi ceux-ci, l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST)[5] consacre 3 millions de dollars à la R-D (1983-1984), soit 31 % de la R-D en SSH des organismes publics.

Les dépenses extra-muros

L'ensemble des ministères et organismes publics québécois contribuent par l'octroi de subventions et de contrats à l'exécution de recherches externes; ces dépenses extra-muros de R-D totalisent 92,6 millions de dollars en 1983-1984. Les ministères assument moins de la moitié (40,1 %) de la R-D extra-muros, dépensant à ce titre 37,1 millions de dollars.

En ce qui concerne le financement de la recherche en sciences naturelles et en génie (SNG), c'est le ministère de l'Industrie et du Commerce, avec des dépenses de 14,3 millions de dollars (soit 46 % des dépenses extra-muros) qui finance le plus d'activités de R-D extra-muros. Les autres ministères principaux se classent comme suit en 1983-1984: le ministère de la Science et de la Technologie (regroupé par la suite avec l'Enseignement supérieur), avec 6,4 millions de dollars (21 %), le ministère de l'Énergie et des Ressources avec 4,7 millions (15%), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) avec 3,1 millions de dollars (10 %). À eux quatre, ils sont donc responsables de 92 % des dépenses en SNG consenties par l'ensemble des ministères.

Parmi la vingtaine de ministères qui effectuent des dépenses extra-muros en SSH, seuls le ministère de l'Éducation et le MAPAQ dépassent le cap du million de dollars, soit respectivement 3,2 et 1,1 millions de dollars. Suivent par ordre d'importance les ministères du Revenu, des Finances et de l'Énergie et des Ressources avec en moyenne 0,7 million de dollars chacun, le reste (1,4 million de dollars) est réparti entre les autres ministères.

Les organismes publics québécois, (fonds de recherche et autres corporations) se partagent la plus large part du financement externe des administrations publiques québécoises: 52,1 millions de dollars. Le plus important organisme en SNG, le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), administre en 1983-1984 un budget de 23 millions de dollars. Le fonds FCAC (Fonds pour la formation des chercheurs et le financement des actions concertées) dispose de 11 millions de dollars pour la R-D en SNG. Au total, les deux fonds sont donc responsables de 88 % du financement de la recherche en SNG des organismes publics et pour un peu moins de la moitié (47 %) de l'ensemble des dépenses extra-muros en SNG. Suit en troisième position la Régie

[4] Sur les activités scientifiques et technologiques des sociétés d'État voir le chapitre 7.

[5] Bien que comptabilisé à titre d'organisme public dans les données fournies par le MESST, l'Institut de recherche en santé et sécurité du travail est plutôt un organisme sans but lucratif.

Tableau 2.2 Dépenses de R-D intra-muros selon les principaux ministères et organismes publics québécois en 1983-1984.

('000 $)

	SNG	SSH	Total
Ministères	**13 296**	**25 153**	**38 450**
Affaires sociales	0	1460	1460
MAPAQ	1973	9339	11312
Énergie et ressources	9012	103	9116
Environnement	621	310	931
Finances	0	4757	4757
MICT	0	765	765
Justice	0	1228	1228
MLCP	837	120	957
MMSR	0	878	878
Revenu	0	2349	2349
Transport	848	1166	2014
Autres ministères	4	2676	2680
Organismes publics	**7 724**	**9 749**	**17 473**
CRIQ	7475	0	7475
IRSST	0	3023	3023
IQRC	0	1719	1719
Office de la langue française	0	607	607
Régie des rentes	0	820	820
Autres	248	3580	3828

Source: MESST, *Dossier Statistique: Activités scientifiques et techniques financées par le Gouvernement du Québec, 1983-1984*, Québec octobre 1984.

Tableau 2.3 Dépenses de R-D extra-muros des principaux ministères et organismes publics québécois en 1983-1984

('000 $)

	SNG	SSH	TOTAL
Ministères	**30 837**	**7 700**	**38 537**
MAPAQ	3101	1058	4159
Énergie et ressources	4771	0	4771
Environnement	656	600	1256
MICT	14300	10	14310
Science et technologie	6431	49	6480
Transports	958	3	961
Éducation	0	3179	3179
Finances	0	684	684
Revenu	0	779	779
Autres	621	1338	1959
Organismes publics	**38 983**	**15 102**	**54 085**
FCAC	11144	7727	18871
FRSQ	22991	0	22991
SDI	934	0	934
CQRSS	0	1611	1611
IRSST	0	2416	2416
OPDQ	0	1503	1503
RAMQ	3834	0	3834
Autres	80	1845	1925

SOURCE: MESST, *Dossier Statistique: Activités scientifiques et techniques financées par le Gouvernement du Québec, 1983-1984*, Québec octobre 1984.

de l'assurance-maladie du Québec (RAMQ), avec des dépenses extra-muros de 3,8 millions de dollars[6].

En ce qui concerne les dépenses extra-muros de R-D en SSH, le Fonds FCAC dispose de 7,7 millions de dollars. Il distribue ainsi un peu plus de la moitié des fonds de recherche en SSH provenant des organismes publics et un peu moins du tiers des fonds de recherche en SSH de l'administration publique québécoise. Les trois autres principaux organismes de subvention sont par ordre d'importance: l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST) (2,4 millions de dollars), le Conseil québécois de la recherche sociale (1,6 million de dollars) et l'Office de la planification et de développement du Québec (1,5 million de dollars).

6 On ne peut départager la part de cette somme allant au FRSQ (Fonds de recherche en santé du Québec), ce qui constitue un exemple d'un possible décompte.

7 Si l'on exclut les établissements parapublics tels les hôpitaux, les CLSC et les administrations locales.

Destination des dépenses extra-muros du gouvernement québécois

Selon les données produites par le MESST, les principaux bénéficiaires des contrats et subventions externes de recherche des administrations publiques québécoises[7] sont les établissements d'enseignement supérieur; ceux-ci reçoivent 38,3 millions de dollars en 1983-1984. Cette somme représente 41,7 % des dépenses extra-muros du gouvernement québécois. Deux organismes québécois de subvention alimentent l'enseignement supérieur; il s'agit du Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) et du Fonds pour la formation des chercheurs et des actions concertées (FCAC).

Les entreprises ne reçoivent pour leur part, pour cette même année, que 12,3 % des subventions et contrats des administrations publiques québécoises, soit 11,3 millions de

Tableau 2.4 Destinations des subventions et contrats de R-D des organismes publics québécois, 1983-84

('000 000 de dollars)

	Ministères	Org. publics	Soc. d'État	Total
Enseignement supérieur	10,5	27,5	0,03	38,3
Entreprises	8,8	1,7	0,8	11,3
Établissements publics[1]	15,9	22,6	1,7	40,2
Autres	1,8	0,3	0	2,1
TOTAL[2]	**37,1**	**52,1**	**2,7**	**91,9**

1. Ces données ne sont qu'approximatives; des imprécisions du questionnaire d'enquête du MESST impliquent la possibilité d'un double décompte de certaines dépenses. Des ministères et organismes déclarent à titre de dépenses extra-muros des recherches commanditées à d'autres ministères et organismes publics (voir la note du tableau 2.1).
2. Le total des dépenses extra-muros ventilé selon les principaux destinataires de ces sommes est différent de la somme des dépenses extra-muros apparaissant au tableau 2.1; la différence (3,4 millions de dollars) correspond aux coûts de gestion des contrats et subventions qui ne sont pas pris en compte dans ce tableau.

Source: MESST, *Dossier Statistique: activités scientifiques et techniques financées par le Gouvernement du Québec, 1983-84*, octobre 1984.

dollars. La majeure partie des fonds (78 % ou 8,8 millions de dollars) provient des ministères, contre seulement 15 % des organismes publics et 7 % des sociétés d'État.

Les sociétés d'État

Les sociétés d'État dépensent pour leur part 57,4 millions de dollars en R-D intra-muros, dont 54 millions de dollars sont consacrés à la R-D en SNG. La Société Hydro-Québec, par l'intermédiaire de l'IREQ, vient au premier rang des sociétés d'État en ce qui concerne l'importance de ses investissements en R-D; elle effectue, en effet, près de 89 % des dépenses de R-D en SNG de l'ensemble des sociétés d'État. La contribution des deux autres principales sociétés, soit Nouveler et la Société nationale de l'amiante, dépasse à peine les 5,5 millions de dollars. Les activités de recherche en SSH des sociétés d'État sont plus rares: seulement six sociétés en effectuent et leurs dépenses ne totalisent que 3,4 millions de dollars en 1983-1984. La principale est la Société des loteries et courses qui effectue pour 2,4 millions de dollars de R-D en 1983-1984.

Par ailleurs, les sociétés d'État n'effectuent que très peu de recherche en commandite externe (3 millions de dollars en 1983-1984, soit 5% du budget de recherche total). Près de 72 % des commandites externes en SNG sont dues à Hydro-Québec (1,5 million de dollars en 1983-1984). En ce qui concerne les SSH, la Société des loteries et courses est le principal commanditaire avec des dépenses s'élevant à 0,6 million de dollars en 1983-1984, soit les deux-tiers du financement externe total de la R-D en SSH des sociétés d'État.

Tableau 2.5 Dépenses de R-D intra et extra-muros des sociétés d'État

('000 $)

	SNG	SSH	TOTAL
Dépenses intra-muros	**54 010**	**3 417**	**57 427**
Hydro-Québec	48114	574	48688
Société nationale d'amiante	3300	0	3300
Nouveler	2352	0	2352
Société des loteries et courses	0	2397	2397
Autres	244	446	690
Dépenses extra-muros	**2 064**	**923**	**2 987**
Hydro-Québec	1485	0	1485
Société des loteries et courses	0	600	600
Autres	579	323	902

Source: MESST, *Dossier Statistique: Activités Scientifiques et Techniques financées par le Gouvernement du Québec, 1983-84,* octobre 1984.

2.3 *Les dépenses de R-D de l'administration fédérale*

Les dépenses de R-D intra et extra-muros de l'administration fédérale au Québec totalisent 352 millions de dollars en 1983-1984, ce qui représente 18 % de l'ensemble des dépenses fédérales canadiennes. Le Québec est historiquement défavorisé en ce qui concerne la répartition des dépenses fédérales; d'une part, du fait que les dépenses intra-muros sont en majeure partie effectuées dans la capitale nationale, là où se trouvent les ministères fédéraux; le Québec ne reçoit que 10,4 % des sommes versées à titre de dépenses intra-muros du gouvernement fédéral (tableau 2.6). D'autre part, bien qu'en 1983-1984 les dépenses extra-muros effectuées sur le sol québécois semblent avoir connu une forte croissance (36,9 % au Québec comparativement à 13,7 % en Ontario et à 13 % dans l'ensemble du Canada), le Québec ne recevait, dans les années antérieures, qu'environ 22 % des dépenses fédérales canadiennes comparativement à près de 40 % pour l'Ontario; en 1983-1984 la part du Québec s'élève à 26,4 %.

Les dépenses intra-muros[8]

Au Québec, les dépenses de recherche intra-muros du gouvernement fédéral ne représentent encore en 1983 que 10,4 % des dépenses fédérales canadiennes. À titre de comparaison, l'Ontario reçoit 52,4 % des dépenses de R-D intra-muros fédérales. La situation n'est pas nouvelle: elle a déjà été signalée au début des années 1970.[9] Ce déséquilibre dans la répartition régionale des dépenses s'explique essentiellement par la localisation géographique des ministères, sociétés et organismes publics fédéraux (voir tableau 2.7). La région de la Capitale nationale, qui englobe les villes d'Ottawa et de Hull, absorbe à elle seule 39 % des dépenses intra-muros fédérales consacrées à la R-D (1983-1984). Toutefois, le déséquilibre s'est accentué puisque la ville de Hull ne reçoit que 4 % des sommes dépensées dans cette région.

Quatre organismes dépensent à eux seuls 91% de la R-D fédérale intra-muros au Québec. Il s'agit des ministères de la Défense (36 %), de l'Agriculture (26 %) et de l'Environnement (18 %) auxquels s'ajoute le Conseil national de recherches (recherches scientifiques et industrielles) dont la contribution s'élève à 11 % du total.

En Ontario, près des deux tiers des dépenses fédérales sont réalisées par quatre organismes: le Conseil national de recherches (23 % dont 98 % dans la région de la Capitale nationale), le ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources, celui de l'Agriculture et la société Energie atomique du Canada (avec chacun 13 % des dépenses fédérales en Ontario).

Les dépenses fédérales extra-muros

Sur la base des données compilées par Statistique Canada, les dépenses de R-D extra-muros de l'administration publique fédérale au Québec s'élèvent à 245,4 millions de dollars en 1983-1984, ce qui représente 26,4 % de l'ensemble des dépenses extra-muros fédérales. Près de 95 % de ces dépenses financent des activités de R-D en sciences naturelles et en génie (SNG), contre seulement 5 % en sciences sociales et humaines (SSH). Cette proportion est sensiblement la même dans les autres régions canadiennes. Le secteur universitaire est le bénéficiaire de la plus grande part (86,4 %) des dépenses fédérales extra-muros effectuées en SSH.

---

8 Des données colligées spécialement par Statistique Canada ont été utilisées pour cette section. Elles proviennent d'une enquête différente de celle utilisée pour comptabiliser les dépenses de la DIRD. Cette enquête supplémentaire permet à Statistique Canada de désagréger les dépenses de R-D (intra-muros et extra-muros) par région, par institution et par grande famille de disciplines (SNG et SSH). Cependant, parce que cette deuxième enquête est tenue à un moment différent de l'année et ne comptabilise pas les projets entraînant des dépenses inférieures à 50 000 dollars, on observera que les agrégats dans cette partie sont différents de ceux qu'on retrouve dans les publications courantes, leur étant inférieurs de 15 % en moyenne. En ce qui concerne les dépenses intra-muros, seules les activités classées dans la famille des SNG ont été répertoriées alors que, pour les dépenses extra-muros, les activités en SSH l'ont été également. On devra donc être prudent lorsqu'il s'agira de comparer les dépenses intra-muros et extra-muros ainsi que les grands agrégats.

9 Cependant, le récent développement de centres de recherche fédéraux (biotechnologie à Montréal, génie des matériaux à Boucherville, CCRRIT à Laval, etc.) au Québec et les nouvelles ententes-cadres intervenues entre le gouvernement fédéral et le gouvernement du Québec sont susceptibles de modifier cette situation.

Tableau 2.6 Dépenses de R-D intra et extra-muros du gouvernement fédéral, 1983-84

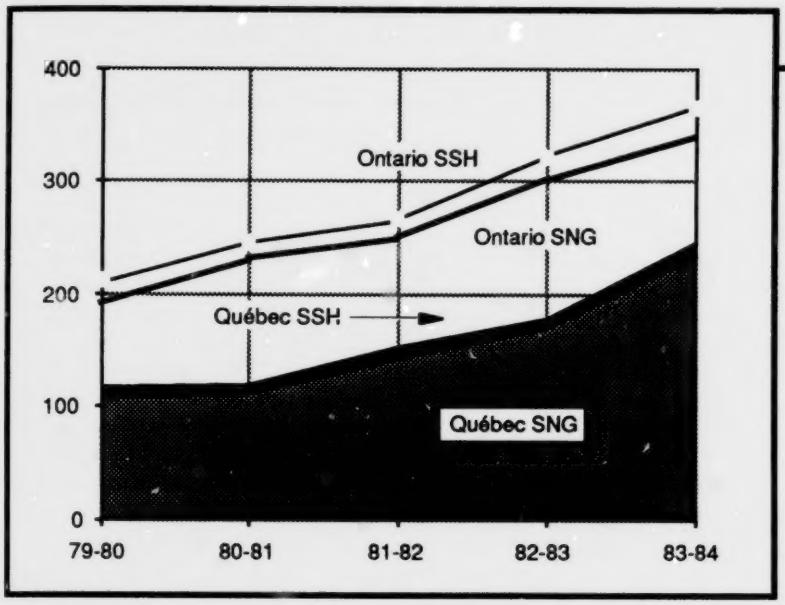
	Québec		Ontario	
	('000 000 $)	% Canada	('000 000 $)	% Canada
R-D intra-muros (SNG)	**106,6**	10,4	**534,4**	52,4
R-D extra-muros	**245,4**	26,4	**366,7**	39,5
SNG	232,9	26,8	339,4	39,1
SSH	12,5	20,6	27,2	44,8
TOTAL	**352,0**	18,0	**901,1**	46,0

Source: Tableaux statistiques préparés par Statistique Canada pour le Conseil de la Science et de la Technologie, août 1985.

Tableau 2.7 Dépenses de R-D (intra-muros, SNG) fédérale par principaux ministères; Québec, Ontario et région de la capitale nationale, 1983-84

	Québec sauf Hull	Ontario sauf Ottawa	Région de la capitale nationale	Québec	Ontario
			('000 000 $)		
Agriculture	28,2	18,5	52,5	28,2	71,0
Énergie atomique	0	70,0	0	0	70,0
Énergie	0	1,3	70,8	0	72,1
Environnement	4,7	38,0	0	19,3	38,0
Pêches et océans	4,9	3,4	2,0	4,9	5,4
Défense	38,1	13,7	39,0	38,1	52,7
CNR-SI	11,4	2,1	122,1	11,4	124,2
Communication	0	0	46,2	0	46,2
Transport	3,2	0,3	8,0	3,2	8,3
Autres	0,6	0,6	45,9	1,5	46,5
TOTAL	91,1	147,9	386,5	106,6	534,4

Source: Tableaux statistiques préparés par Statistique Canada pour le Conseil de la science et de la technologie, août 1985.



Graphique 2.2

Dépenses de R-D extra-muros des organismes fédéraux, évolution au Québec et en Ontario, 1979-80 à 1983-84

Les dépenses fédérales de R-D extra-muros (SNG et SSH) au Québec et en Ontario connaissent, de 1979 à 1981, une croissance annuelle moyenne de près de 10 % en valeur nominale. Cette progression s'est accentuée en 1982-1983; cette année-là, les dépenses enregistrent un taux de croissance annuel de 20,8 % en Ontario et de 17,5 % au Québec. Par contre, l'Ontario connaît un ralentissement du rythme d'accroissement des dépenses extra-muros de l'administration fédérale en 1983-1984: elles n'augmentent que de 13,7 % alors qu'elles progressent de 37,1 % au Québec. Ceci contribue à atténuer l'écart qui historiquement existe dans la répartition régionale des dépenses de R-D extra-muros de l'administration fédérale.

Cet écart entre le Québec et l'Ontario dans la répartition des dépenses extra-muros du gouvernement fédéral touche principalement le secteur industriel et universitaire. En ce qui concerne le secteur de l'enseignement supérieur, le Québec obtient en moyenne, de 1979 à 1983, 23 % des dépenses extra-muros du gouvernement fédéral comparativement à 39 % en Ontario. Pour ce qui est du secteur industriel, les entreprises au Québec reçoivent environ 28 % des dépenses de R-D extra-muros du gouvernement fédéral contre un peu plus de 50 % en Ontario[10]. Cependant, compte tenu de l'importance relative des secteurs industriels au Québec et en Ontario (mesurée par la production en termes de valeur ajoutée), le Québec reçoit sensiblement la même part en valeur relative que l'Ontario et que l'ensemble des régions canadiennes au titre des dépenses extra-muros fédérales destinées aux entreprises (voir tableau 2.8). Sur la base des données de 1982, les dépenses fédérales extra-muros destinées aux entreprises représentent 0,43 % de la valeur ajoutée du secteur manufacturier au Québec, comparativement à 0,42 % en Ontario et à 0,41 % dans l'ensemble du Canada.

En 1983-1984, on constate un fort accroissement de la part des dépenses fédérales extra-muros effectuées au Québec (37,1 %); cet

[10] Ce déséquilibre en valeur absolue n'est pas étranger à la faible présence des entreprises québécoises dans l'impartition des contrats des ministères et organismes fédéraux à l'industrie pour la réalisation d'activités scientifiques et technologiques; en 1982-1983, les entreprises québécoises n'obtiennent que 24 % des contrats fédéraux contre 47 % pour l'Ontario. Nous n'avons pas les données pour 1983-1984.

Tableau 2.8 **Dépenses de R-D extra-muros fédérales destinées aux entreprises en proportion de la valeur ajoutée du secteur manufacturier, 1982**

	valeur ajoutée*	dépenses féd. extra-muros de R-D ('000 de dollars)	R-D/V.A.
QUÉBEC	19 520 069	84 419	0.43%
ONTARIO	35 163 603	149 279	0.42%
CANADA	73 323 537	301 078	0.41%

* La valeur ajoutée du secteur manufacturier ne comprend pas les secteurs minier et des services (transports et travaux publics), qui sont inclus dans le calcul de la R-D fédérale extra-muros, secteur entreprises commerciales.

Sources: Statistique Canada, Tableaux statistiques préparés pour le Conseil de la Science et de la technologie, août 1985 et *Industries manufacturières du Canada: niveaux national et provincial*, 1982, cat. no. 31-203, novembre 1984.

accroissement bénéficie principalement aux entreprises[11] qui voient leur part des dépenses fédérales extra-muros passer à 37,9 % comparativement à 28 % qu'elle était en moyenne au cours des quatre dernières années.

Ainsi, sur la base des données de 1983-84, le Québec ne semble pas aussi défavorisé sur le plan de la répartition des dépenses fédérales extra-muros. Dans la mesure où ces dépenses financent une partie de la R-D des autres secteurs d'activités (enseignement supérieur, industries et organismes privés sans but lucratif - OSBL) le volume de ces dépenses devrait correspondre en quelque sorte à la dimension régionale relative des activités de R-D de ces secteurs. Mais on constate en fait que le Québec, avec 19,5 % de la DIRD canadienne en 1983, canalise 26,4 % des dépenses extra-muros du gouvernement fédéral en sciences naturelles et en génie (SNG). Au cours des cinq dernières années, la part du Québec s'est accrue. En comparaison, l'Ontario, avec 53,3 % de la DIRD canadienne, reçoit 39,1 % des dépenses extra-muros en SNG du gouvernement fédéral.

Bien que beaucoup moins importantes, les dépenses extra-muros de l'administration fédérale en SSH au Québec ne comptent que pour 20,6 % des dépenses fédérales canadiennes en 1983-1984, soit 12,5 millions de dollars. Dans ce dernier cas, il manque un élément de comparaison global permettant d'apprécier l'importance des disparités dans la répartition régionale. Il faudrait examiner chacun des secteurs destinataires de ces fonds de recherche afin d'évaluer le dynamisme relatif du Québec en regard des autres régions canadiennes.

Par ailleurs, alors que le secteur industriel québécois est le premier bénéficiaire du financement fédéral (accaparant 55 % des dépenses extra-muros de R-D contre 39 % pour le secteur universitaire), on observe la situation inverse en Ontario. Le secteur universitaire y reçoit 49 % des fonds fédéraux de recherche destinés à la province contre 41% pour le secteur industriel. Les établissements d'enseignement supérieur ontariens ont ainsi obtenu

[11] Le secteur industriel ontarien enregistre pour l'année 1983-1984 une augmentation de seulement 1 % des octrois fédéraux de R-D par rapport à l'année précédente alors que le Québec voit ses octrois augmenter de 60 % (51 millions de dollars) au cours de la même période. Une bonne partie de cette augmentation provient du ministère de l'Industrie et du commerce.

180,9 millions de dollars en 1983-1984, ce qui représente près du double des sommes obtenues par ce secteur au Québec (94,7 millions de dollars).

Il y a là une forte disparité dans la répartition des fonds qui n'est pas étrangère, comme on le verra au chapitre 3, à la structure particulière du réseau universitaire québécois, aux arrangements et conditions politiques qui régissent le développement universitaire et à l'environnement institutionnel dans lequel évoluent les chercheurs. Les deux provinces ont en outre connu, malgré des augmentations substantielles du financement de la R-D universitaire, un fléchissement du rythme de croissance de ces fonds par rapport à 1982-1983. Les octrois de fonds fédéraux à la R-D augmentent de 12 % en Ontario en 1983-1984, comparativement à 18 % l'année précédente. Au Québec, l'augmentation n'est que de 5 % en 1983-1984 en regard de 13 % l'année précédente. On observe donc une diminution sensible de la part des dépenses fédérales extra-muros allant au secteur universitaire québécois.

Enfin, les dépenses extra-muros fédérales destinées aux organismes sans but lucratif (OSBL) fluctuent beaucoup d'une année à l'autre. En 1983-1984, l'Ontario reçoit près du double des montants alloués au Québec: 26,1 millions de dollars contre 13,3 millions. Ces organismes canalisent cependant une part marginale des fonds de recherche fédéraux; en 1983-1984, cette part est de 5 % au Québec et de 7 % en Ontario.

Tableau 2.9 R-D extra muros de l'administration publique fédérale, 1983-1984

('000 000 de dollars)

	Québec			Ontario		
	SNG	SSH	Total	SNG	SSH	Total
Industries	**135**	**0,3**	**135,3**	**147,7**	**2,7**	**150,4**
% Canada	37,5	6,5	37,9	41,4	69,1	41,7
Enseignement supérieur	**83,9**	**10,8**	**94,7**	**163,3**	**17,6**	**180,9**
% Canada	20,0	26,3	21,1	39,9	42,8	40,2
OSBL	**12,4**	**0,9**	**13,3**	**21,7**	**4,5**	**26,2**
% Canada	30,9	11,7	34,9	61,0	61,1	61,0
Autres	**1,7**	**0,6**	**2,3**	**6,8**	**2,4**	**9,2**
% Canada	2,5	7,0	3,0	10,1	28,4	12,1
TOTAL	**232,9**	**12,5**	**245,4**	**339,4**	**27,2**	**366,7**
% Canada	26,4	20,6	26,8	39,1	44,8	39,5

Source: Compilation spéciale de Statistique Canada, août 1985.

Chapitre 3

La recherche et la formation dans les établissements d'enseignement supérieur

Introduction

Les établissements d'enseignement universitaire et d'enseignement collégial forment l'armature principale du système scientifique et technologique. En remplissant leur mission de formation et de diffusion des connaissances, ils contribuent indirectement à la production scientifique et technologique de tous les autres secteurs de l'économie. On s'attardera dans les paragraphes qui suivent à explorer ce double aspect de la contribution du secteur de l'enseignement supérieur au développement scientifique et technologique du Québec. Mais avant tout, jetons un coup d'oeil sur les ressources mobilisées par ces établissements.

Le réseau universitaire québécois est formé de sept établissements, dont quatre francophones (l'Université Laval, l'Université de Montréal[1], l'Université du Québec et ses constituantes[2] et l'Université de Sherbrooke) et trois anglophones (l'Université Bishop's, l'Université Concordia et l'Université McGill). Au cours de l'année scolaire 1983-1984, les universités québécoises ont accueilli 143 749 étudiants ("équivalents temps complet" ou EETC) et se sont vu octroyer un budget total de fonctionnement de 990,1 millions de dollars. Cette somme sert à l'enseignement (2000 programmes) et à la recherche: 22,5 % de la R-D au Québec (1983).

Le réseau collégial comprend quarante-six (46) collèges d'enseignement général et professionnel, ou cégeps. Au cours de la période 1980-1983, les cégeps ont reçu des effectifs de 138 000 étudiants à temps plein. Leur budget de fonctionnement s'est élevé à 779,6 millions de dollars. Les cégeps sont essentiellement des établissements d'enseignement. On y dispense: **1.** l'enseignement pré-universitaire, d'une durée de deux années; **2.** l'enseignement professionnel, qui s'étale sur trois ans et qui mène à la formation de techniciens destinés au marché du travail. Deux catégories d'étudiants fréquentent ces établissements: les diplômés études secondaires et les adultes intégrés au marché du travail.

Les sections qui suivent permettront, dans un premier temps (section 3.1), de dégager l'effort relatif que consacrent à la recherche les établissements d'enseignement supérieur au Québec en comparaison (pour ce qui est des universités) de leurs homologues à travers le Canada. Pour être complet, (ce tableau doit être assorti de) l'analyse plus détaillée de la contribution relative des différentes universités au Québec et de celle des collèges. Le lecteur trouvera ensuite une analyse de la situation concernant la formation des ressources humaines au Québec dans les principaux champs disciplinaires et une évaluation de l'effort relatif d'investissement en capital humain consenti par le Québec en comparaison des autres régions économiques canadiennes.

Mais avant d'affiner les indicateurs, il faut rappeler la place qu'occupent les établissements d'enseignement supérieur dans l'ensemble des activités de recherche et développement qui composent la DIRD[3] au Québec en comparaison des autres régions canadiennes. Cet exercice permettra au lecteur d'évaluer la contribution des établissements d'enseignement supérieur à la DIRD et de rappeler les différences conceptuelles entre les données colligées pour les fins de l'évaluation de la DIRD et celles qui seront rassemblées par la suite pour illustrer la contribution beaucoup plus large des établissements aux activités de recherche et de développement. Cela nous obligera à explorer diverses sources de données statistiques dont les contenus ne concordent pas toujours.

---

1 L'Université de Montréal englobe en général, pour les fins de la compilation statistique, l'École des Hautes Études Commerciales et l'École Polytechnique.

2 Ces constituantes sont, par ordre alphabétique: l'École de technologie supérieure, l'École nationale d'administration publique, l'Institut Armand-Frappier, l'Institut national de la recherche scien-tifique, la Télé-Université et les Universités du Québec à Chicoutimi, à Hull, à Montréal, à Rimouski, à Trois-Rivières et en Abitibi-Témiscamingue.

3 Dépense intérieure brute de recherche et développement. Rappelons que seules les dépenses affectées aux disciplines des sciences naturelles et du génie sont comptabilisées.

Contribution des universités québécoises à la DIRD

Selon les estimations produites par la Division de la statistique des sciences et de la technologie de Statistique Canada[4] pour évaluer la DIRD, le secteur de l'enseignement supérieur[5] au Québec consacre 214 millions de dollars à la recherche, ce qui représente 22,5 % de la DIRD en 1983. Il s'agit d'une part importante si on la compare à l'Ontario (14,5 %) ou à la moyenne de l'ensemble du Canada (19,5 %). Plus de 80% des coûts de la recherche proviennent de subventions externes; la part résiduelle provient du budget général des universités.

Les établissements québécois d'enseignement supérieur se distingueraient de ceux des autres régions canadiennes: en effet, en Ontario et dans l'ensemble du Canada, le financement externe ne représente que 70,8 % et 69,6 % des coûts de la recherche (1983). Cette différence dans le financement de la recherche universitaire au Québec tient probablement plus aux méthodes d'estimation des coûts de la recherche employées par Statistique Canada qu'à des phénomènes structuraux[6].

On constate par ailleurs que les universités québécoises recueillent 26,9 % de l'ensemble des subventions et contrats de recherche universitaire en SNG au Canada (1983), pour un bassin de professeurs représentant 23,9 % des enseignants à temps plein des universités canadiennes. L'Ontario, pour sa part, avec 37,7 % des professeurs universitaires canadiens, canalise 40 % de ces fonds de recherche. Si ces quelques statistiques globales permettent de croire que le système universitaire québécois consacre un effort relatif équivalent aux autres régions canadiennes et en particulier à l'Ontario, l'examen plus détaillé des données révèle une situation beaucoup moins équitable.

En effet, certaines études du Conseil des universités sur la recherche universitaire au Québec ainsi que des statistiques sur le degré de qualification des professeurs-chercheurs montrent que les universités québécoises obtiennent moins de succès aux concours nationaux des organismes de subvention et que la qualification du corps professoral, dans la plupart des disciplines, est inférieure au Québec à ce qu'elle est en Ontario et à la moyenne de l'ensemble du Canada. C'est donc afin de saisir plus adéquatement la situation des universités québécoises sur le plan de la recherche et de la formation des chercheurs que le présent chapitre renvoie à des données plus précises et à des analyses importantes menées par différents organismes, en particulier le Conseil des universités du Québec.

---

4 La Division des statistiques de la science et de la technologie de Statistique Canada produit des estimations des coûts de la recherche universitaire au Canada et, en se basant sur les données de l'Association canadienne des professionnels de l'administration universitaire (ACPAU), établit la répartition des coûts selon les sources de financement. Cependant, les montants des subventions externes de recherche des universités ne correspondent pas à celles que produit l'ACPAU, car Statistique Canada complète les données de l'ACPAU en incluant les institutions non recensées par cet organisme (en particulier l'INRS et l'IAF). Par ailleurs, les estimations des coûts de la recherche universitaire, servant à établir la contribution des établissements d'enseignement supérieur à la DIRD, sont établies en fonction du nombre de professeurs dans les universités et du temps "théorique" que consacre à la recherche un professeur d'université selon la discipline. Ces coûts sont supérieurs aux sommes octroyées à titre de subventions, contrats et commandites d'organismes externes; la différence entre les coûts estimés et les revenus externes de recherche est imputée à l'université et constitue la portion des coûts de fonctionnement attribuée aux activités de recherche. (Voir à ce sujet *Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1983-1984*, Statistique Canada, juin 1985.)

5 Les estimations ne couvrent que le secteur universitaire.

6 Statistique Canada a modifié cette année sa procédure d'estimation des dépenses de R-D du secteur de l'enseignement supérieur; ces modifications changent significativement la part relative des dépenses de recherche entre les régions. En outre on ne peut, sur la base de ces nouvelles estimations, établir de comparaisons chronologiques antérieures à 1980.

Tableau 3.1 Contribution à la DIRD (SNG) et sources de financement de la recherche des établissements universitaires au Canada, 1983

	Québec	Ontario	Canada
Dépenses de RD ('000 000$)	**214**	**377**	**958**
% DIRD	22,5	14,5	19,6
Sources de financement externes ('000 000$), dont:	**175**	**267**	**667**
Adm. publiques	134	195	515
dont: fédéral	93	166	407
provincial	41	29	108
Entreprises	8	11	26
OSBL	32	54	115
Étranger	1	7	11
Financement interne (Universités)	**39**	**110**	**291**
Nombre de professeurs-chercheurs (SNG)	3 492	5 522	14 637
Emplois scientifiques (SNG) (non universitaires)	84 000	154 000	378 000

Sources: Statistique Canada, *Estimation des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement par région, 1980-1983,* août 1985; Statistique Canada, *Indicateurs de l'activité scientifique et technologique 1984* , janvier 1985, cat. 88-201.

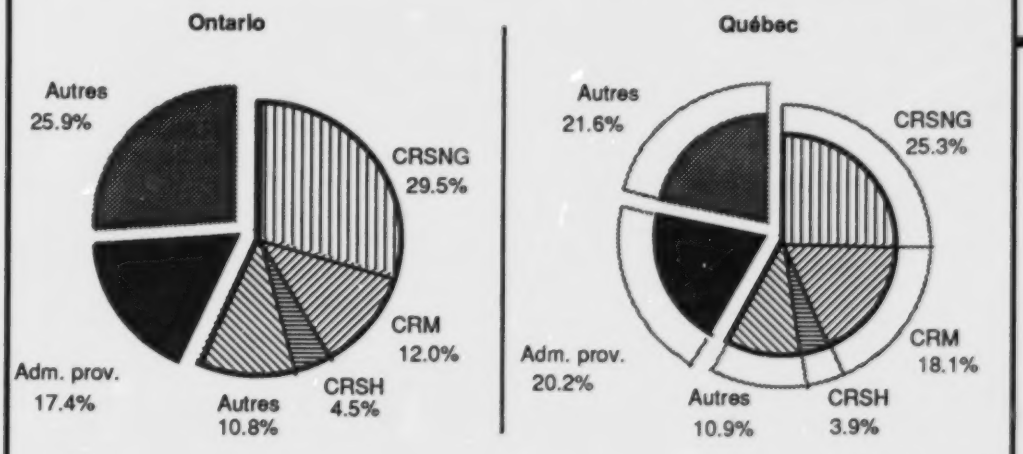
3.1 Situation de la recherche universitaire au Québec en regard de l'Ontario

En se basant sur les données concernant la recherche subventionnée et commanditée au Canada produites par l'ACPAU conjointement avec Statistique Canada, le Conseil des universités a établi récemment un bilan[7] de la situation de la recherche dans les universités québécoises en regard des autres universités canadiennes. Certaines observations du Conseil des universités résument la situation de la recherche dans les universités québécoises par rapport aux autres universités canadiennes.

On y constate d'une part que le Québec, en 1982-1983, est exactement au même point qu'au début des années 1970 pour ce qui est de la proportion des subventions fédérales octroyées à ses universités, proportion qui représente environ le quart (24 %) des fonds fédéraux. De plus, le Conseil observe que la part des fonds fédéraux obtenue par les universités francophones du Québec a légèrement régressé depuis 1970; elle représente 14,4 % des octrois fédéraux en 1982-1983 comparativement à 15,1 % en 1969-1970. Enfin, la position relative des universités francophones québécoises s'est légèrement détériorée depuis 12 ans pour ce qui est de la proportion de l'ensemble des fonds canadiens de recherche obtenus (soit

7 Voir en particulier: Conseil des universités, *L'impact du financement fédéral sur le développement du réseau universitaire*, document Nº 82.9, mars 1983, et *Avis du Conseil des universités au ministre de l'Éducation sur l'état et les besoins de la recherche universitaire et de la formation des chercheurs au Québec à la lumière de la performance des universités dans les programmes fédéraux*, document Nº 83.29, juin 1984 et *La poursuite de l'excellence*, rapport présenté au comité de planification de l'Université de Montréal par le groupe de travail sur les priorités, groupe présidé par M. Robert LACROIX, Université de Montréal, juillet 1985.

Graphique 3.1
Recherche subventionnée et commanditée selon la source de financement, 1982 1983



Les surfaces sont proportionnelles aux montants des subventions reçues.

15,5 % des fonds de recherche au Canada en 1982-1983, compa-rativement à 17,6 % en 1971-1972). De cette analyse, le Conseil des universités tire un constat:

«...au début des années 70, c'est en partant des mêmes données chiffrées que l'on a élaboré la philosophie du rattrapage pour la recherche universitaire québécoise francophone...» [8]

On peut illustrer la situation de façon plus précise à l'aide d'un indice mesurant l'intensité relative de la recherche[9] dans les universités. Le calcul d'un tel indice permet de pondérer en quelque sorte les données brutes portant sur les montants des subventions de recherche accordées aux universités en fonction du nombre de professeurs à temps plein des universités. L'indice calculé standardise la répartition des subventions de recherche par rapport au nombre de professeurs-chercheurs; ainsi, si seul le nombre de professeurs-chercheurs est déterminant dans la répartition des subventions de recherche entre universités ou champs disciplinaires, alors la standardisation fait en sorte que l'indice d'intensité soit égal à un.

Chaque fois que l'indice d'intensité de la recherche est supérieur à l'unité, cela implique que l'université en cause a obtenu une proportion des subventions supérieure à ce que laissait prévoir le seul nombre de ses professeurs-chercheurs. En ce sens, plus l'indice est élevé pour une université ou une discipline, plus intenses sont les activités de recherche de l'établissement ou de la discipline en cause. Le calcul de cet indice repose sur l'hypothèse selon laquelle dans un contexte où les professeurs-chercheurs ont les mêmes qualifications, travaillent dans le même environnement et jouissent des mêmes conditions de recherche, il ne devrait pas y avoir de différence notable de l'indice d'intensité de recherche entre les établissements. Tout écart significatif entre les indices calculés indique que les hypothèses concernant l'égalité des qualifications et la similarité de l'environnement institutionnel de la recherche ne sont pas vérifiées.

---

8 Op. cit., p. 12.

9 L'indicateur est défini par le rapport entre le pourcentage de subventions obtenues par l'université I dans un ensemble donné et le pourcentage de professeurs à temps plein de l'université I dans l'ensemble considéré; plus explicitement, l'indice est le résultat du calcul suivant: I =(%de subvention de l'université i par rapport au total canadien)/(% de professeurs temps plein de l'université i par rapport au total canadien). Des indices similaires sont calculés dans le rapport *La poursuite de l'excellence*. On interprète ceux-ci comme des indicateurs de la performance des chercheurs dans les universités. Cette interprétation est liée au fait que l'octroi de subventions reflète indirectement la reconnaissance par les pairs de la qualité des travaux. Cette interprétation nous apparaît un peu abusive dans la mesure où l'indice ne prend pas en compte la fréquence et le taux de succès des demandes de subvention.

Tableau 3.4 Indices globaux d'intensité de la recherche universitaire

	Québec		Ontario	
	1982-83	1974-75	1982-83	1974-75
Total des subventions				
Toutes les univ.	1,07	1,23	1,06	0,99
Univ. francophones	0,96	1,16	-	-
Univ. anglophones	1,37	1,38	-	-
Subventions fédérales				
Toutes les univ.	1,06	1,23	1,02	1,04
Univ. francophones	0,87	1,11	-	-
Univ. anglophones	1,50	1,45	-	-

Note: Les indices sont calculés à partir des statistiques de l'ACPAU sur les subventions de recherche, ((document Nº 83.29 du Conseil des Universités, op. cit.) et de celles de Statistique Canada (compilation spéciale de la Division de l'éducation, des sciences et de la culture) pour les données sur le nombre de professeurs dans les universités. Mentionnons que cet indice global d'intensité est en quelque sorte une moyenne entre universités et pour l'ensemble des champs disciplinaires; la situation peut être fort différente selon les universités ou selon les champs disciplinaires.

Le tableau 3.4 résume bien la situation diagnostiquée par le Conseil des universités. On constate d'une part que si, en 1982-1983, l'ensemble des universités au Québec obtient sa quote-part des subventions et a un indice d'intensité de la recherche comparable à ce qu'on observe en Ontario, la différence réside dans le fait qu'au Québec, la situation s'est détériorée sensiblement depuis 1974-1975 (sur la base de l'évolution de l'indice d'intensité de la recherche), et qu'à l'inverse l'Ontario a vu sa situation s'améliorer durant ces mêmes années. D'autre part, s'il est juste de dire, sur la foi des indices calculés, que les universités québécoises dans leur ensemble ont une intensité de recherche comparable à celle des universités ontariennes, c'est à cause de la forte intensité de la recherche dans les universités anglophones, qui est de loin supérieure à la moyenne canadienne ou ontarienne. De plus, la détérioration de la situation relative des universités au Québec depuis 1974-1975 est essentiellement due aux universités francophones. Mentionnons encore une fois --voir note au tableau 3.5-- qu'on ne peut généraliser ces constatations à l'ensemble des universités, ni à l'ensemble des champs disciplinaires; une analyse plus fine montrerait par exemple que certaines disciplines au Québec sont marquées par une intensité de recherche équivalente à celle des autres régions canadiennes, certaines comptent même une intensité parmi les plus hautes au Canada.

Quelques raisons du retard des universités francophones

Les causes du retard des universités francophones au Québec sur le plan de l'intensité de la recherche sont sans doute multiples. Elles ont trait, comme nous l'avons mentionné plus haut, aux différences relatives de qualification des professeurs-chercheurs et à la différence d'environnement institutionnel (structure du réseau universitaire et taille relative des établissements) dans lequel évoluent les chercheurs. (On s'attardera plus loin sur les principales contraintes structurelles du réseau universitaire francophone susceptibles d'expliquer cette situation).

Plusieurs éléments d'explication ont été avancés par les principaux intéressés lors d'une consultation publique effectuée par le Conseil des universités en 1983[10]. Mais, aux dires du Conseil, un facteur déterminant de ce retard n'a pas été évoqué: il s'agit de l'écart persistant (bien qu'il se soit amenuisé au cours des douze dernières années) du degré de qualification du corps professoral des universités francophones au Québec par rapport aux autres universités. À titre d'exemple, les détenteurs d'un doctorat en sciences appliquées et en

[10] Voir à ce sujet l'Avis Nº 83.29 (op. cit.) du Conseil des universités du Québec.

génie représentaient 57,6 % des professeurs d'université au Québec en 1981 comparativement à 76,8 % en Ontario. De même, dans les sciences mathématiques et physiques, 78,4 % des professeurs détiennent un doctorat au Québec contre 87,9 % en Ontario (il s'agit ici de statistiques portant sur l'ensemble des universités).

...les écarts de qualification

Ces données globales qui reflètent l'écart désavantageux des qualifications ont certainement un rapport avec la politique d'embauche (qui fut durant une certaine période moins exigeante dans les plus jeunes universités) dans le système universitaire québécois. Mais les raisons de cet écart sont aussi d'un autre ordre. En effet, on constate que les universités québécoises les plus anciennes ne se retrouvent pas parmi les premières universités canadiennes. Elles se situent, par rapport aux 26 universités canadiennes, en général[11] entre le dixième et le quinzième rang pour ce qui est du degré de qualification de leur corps professoral. Les plus jeunes universités se retrouvent, elles, aux derniers rangs ou dans le dernier quartile des universités canadiennes pour ce qui est de la qualification de leurs professeurs dans la plupart des disciplines.

Dans ce dernier cas, on comprend que la création d'une nouvelle université génère une forte demande de diplômés qui ne peut être comblée rapidement. Le rattrapage en ce qui concerne la qualification du corps professoral doit s'échelonner sur plusieurs années au gré de l'effort d'investissement des universités pour le perfectionnement et de l'engagement de nouveaux diplômés. À cet égard, les restrictions financières des dernières années ont sans doute freiné passablement ce processus de rattrapage en fermant les possibilités d'embauche et en restreignant les investissements pour le perfectionnement. Néamoins, on peut s'interroger sur le rang qu'occupent les universités plus anciennes au Québec par rapport aux autres universités canadiennes. Il apparaît, comme on le verra plus loin, que cette situation n'est pas étrangère au problème de la dispersion des ressources.

11 Selon les disciplines, certaines universités font exception; dans les beaux-arts une université francophone se trouve au premier rang des univer-sités canadiennes pour la qualification de son corps professoral (% de professeurs détenant un doctorat). Dans les sciences de la santé et périmédicales, les universités québécoises s'échelonnent entre le quatrième et neuvième rang.

...et des facteurs structurels

Par ailleurs, cette différence du niveau de qualification des professeurs-chercheurs au Québec n'explique probablement pas à elle seule la totalité de l'écart de l'intensité de la recherche des universités francophones par rapport à leurs consoeurs anglophones. La structure universitaire au Québec et l'environnement institutionnel (particulier aux jeunes universités) dans lequel évoluent les chercheurs sont des facteurs explicatifs importants sinon déterminants de la performance moindre des universités francophones. Cet environnement institutionnel se caractérise notamment par la taille des établissements, l'existence et la diversification des programmes d'études avancées, les normes régissant la politique d'engagement des professeurs (calcul du nombre de postes disponibles), la concen-tration du réseau ou à l'inverse sa dispersion, etc. Quelques aspects de cet environnement seront examinés dans les prochains paragraphes.

Il est enfin instructif de mettre en relation ce constat de la situation de la recherche avec l'observation de l'évolution de la structure de financement de la recherche au Québec. De fait, on constate que la différence fondamentale dans la structure de financement de la recherche universitaire au Québec entre 1970 et 1980 tient à l'importance moindre des fonds des organismes de subvention et des organismes publics fédéraux et, en contrepartie, à l'importance accrue de l'administration provinciale dans ce financement (13,8 % en 1969-1970 contre 20,2 % en 1982-1983). Certes la valeur globale des subventions de recherche tant fédérales que provinciales a augmenté (comme en fait foi le graphique 3.2) au Québec comme dans les autres régions canadiennes; cependant, on constate que le rythme de croissance des subventions fédérales obtenues au Québec est nettement inférieur à celui qu'on observe en Ontario, ce qui explique la détérioration de la part relative du financement fédéral de la recherche au Québec.

En somme, les programmes et les moyens mis en place par le gouvernement québécois afin de favoriser le rattrapage du retard de la recherche universitaire francophone n'ont pas eu les effets escomptés. Le gouvernement québécois a accru son soutien financier à la recherche au Québec, mais il semble qu'il a, malgré lui, concurrencé en quelque sorte les organismes de subvention fédéraux. Si certains organismes québécois (par exemple, le FRSQ) ont explicitement concrétisé dans leurs normes d'attribution des subventions la notion de complémentarité avec les organismes fédéraux, cela n'a pas été le cas de tous les fonds de subvention québécois.

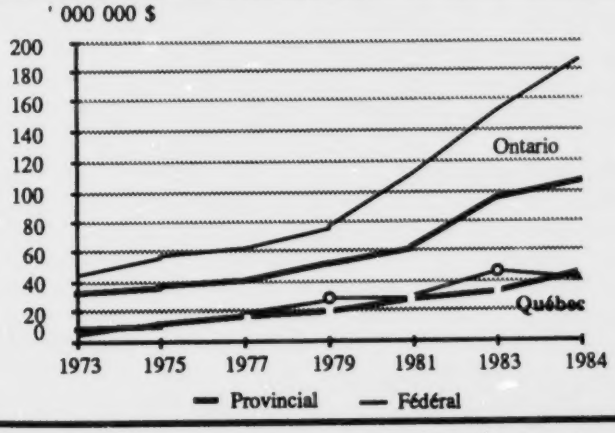
Tableau 3.5 Proportion des professeurs-chercheurs ayant un diplôme de doctorat, 1980-1981

(%)

	Québec			Ontario	Canada
	Franco.	Anglo.	Total		
Sciences fondamentales	**76,3**	**83,1**	**78,4**	**89,7**	**84,8**
rang au Canada sur 25[1]	20e, 22e 23e, 25e	17e, 21e			
Génie + Sc. Appl.	**52,0**	**73,1**	**57,6**	**76,8**	**63,1**
rang au Canada sur 22	12e, 17e 19e, 20e	4e, 13e			
Biologie + Sc. Agric.	**76,0**	**87,4**	**79,0**	**82,8**	**80,5**
rang au Canada sur 25	12e, 20e 22e, 25e	10e, 15e			
Prof. de la santé	**58,0**	**39,0**	**52,1**	**30,3**	**35,3**
rang au Canada sur 25	4e, 5e 6e, 9e	7e, 13e			
Sciences sociales	**49,4**	**68,3**	**53,6**	**71,2**	**62,2**
rang au Canada sur 25	19e, 23e 24e, 25e	12e, 15e			
Éducation	**46,6**	**55,6**	**48,4**	**52,0**	**54,7**
rang au Canada sur 25	12e, 14e 22e, 23e	6e, 20e			
Humanités	**68,1**	**72,6**	**69,5**	**79,9**	**71,9**
rang au Canada sur 25	10e, 19e 21e, 24e	13e, 20e			
Beaux-Arts	**17,6**	**22,5**	**19,5**	**34,4**	**23,6**
rang au Canada sur 25	1e, 11e 18e, 22e	9e, 21e			

[1] Rang occupé par les universités par rapport au nombre d'établissements canadiens.

Source: Conseil des université, Avis N° 83.29 (op. cit.) tableau 14, p. 39-40, juin 1984.



Graphique 3.2
Évolution des subventions à la recherche universitaire, Québec et Ontario, 1973 à 1984

3.2 *Structure de financement : différences entre universités francophones et anglophones*

Afin de mieux saisir les caractéristiques institutionnelles du système universitaire québécois et d'apprécier plus adéquatement, dans ce contexte, l'apport relatif des différentes universités québécoises en regard des activités de recherche, les paragraphes qui suivent résument quelques constatations remarquables à la suite d'une analyse plus fine des activités de recherche dans chaque université au Québec selon les principaux champs disciplinaires. La source statistique principale sur laquelle repose cette analyse est la banque de données du MESST concernant l'inventaire de la recherche subventionnée et commanditée dans les universités au Québec[12]. Ces données semblent être les plus complètes pour les fins de comparaisons entre établissements au Québec. Les informations de base étant cependant puisées annuellement auprès de chacune des universités, ces données sont légèrement différentes de celles que produit l'ACPAU pour le Québec.

La contribution relative des universités québécoises

Les données du MESST révèlent que les subventions et les contrats de recherche de l'ensemble du réseau universitaire au Québec totalisent 172,2 millions de dollars (1983-1984). Près de 63 % de ce montant sont consacrés à des activités de recherche en sciences naturelles et en génie (SNG) et 17,8 % aux recherches en sciences sociales et humaines (SSH); la part restante (20 % des subventions et contrats) ne peut être classifiée dans un champ disciplinaire précis. Ces sommes non réparties selon le champ disciplinaire ne permettent malheureusement pas d'avoir une idée précise de l'ampleur des activités de recherche selon les principaux champs disciplinaires.

Selon ces données, les administrations publiques fédérale et provinciale financent directement (sous la forme de subventions et par l'octroi de contrats et de commandites de recherche) 76,7 % de la recherche (1983-1984), le secteur privé finance 11,5 % de la recherche , les établissements d'enseignement et d'autres organismes publics assument 8,3 % des dépenses liées à la recherche. Enfin, 3,1 % des fonds proviennent de sources étrangères

La ventilation des sources de fonds par université montre que les universités francophones ont une structure de financement de la recherche différente de celle des universités anglophones au Québec. Quoique les administrations publiques prises toutes ensemble couvrent sensiblement la même part du financement de la recherche des universités francophones (77,9 %) et anglophones (73,9 %), les sources de fonds fédérales ne constituent que 48,9 % en moyenne des fonds publics de recherche attribués aux universités francophones, comparativement à 62,7 % pour les universites anglophones (1983-1984). En guise de contrepoids, l'administration publique québécoise (par le biais de ses subventions et de ses commandites) finance 28,8 % de la recherche des universités francophones mais seulement 11,2 % de la recherche des universités anglophones. Ces observations valent pour chacune des universités francophones: c'est dire qu'il n'y a pas de différence majeure entre elles.

La différence entre les universités francophones et anglophones est encore plus marquée si l' on intègre le financement indirect de l'administration publique québécoise via les budgets spéciaux des universités et celui des organismes parapublics; en effet, ces sources de financement représentent 11,7 % des subventions de recherche des universités francophones contre 0,9 % du côté des universités anglophones. Enfin, on observe aussi un écart important entre les universités francophones et anglophones au Québec quant à la part (8,5 % contre 18 % respectivement) du secteur privé dans le financement de la recherche.

12 Pour l'année 1983-1984, la Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaire (DGERU) du MESST nous a aimablement fourni les compilations brutes des données; pour les années antérieures, la DGERU produit un rapport statistique annuel intitulé: *La recherche subventionnée et commanditée dans les universités du Québec*. Ces données couvrent l'ensemble des établissements universitaires du Québec et toutes les sources de fonds: organismes de subvention, administrations publiques et organismes parapublics et privés. Seuls les montants octroyés pour des activités de recherche ont été pris en compte.

Tableau 3.6 Indices d'intensité de la recherche dans les universités québécoises, 1982

	Total des subv. et contrats[1]	Subv. féd. et québéc.[2]	Subv. féd. (3 org.)[3]	FCAR
FRANCOPHONES	0,91	-	-	-
Laval	1,07	0,98	0,87	1,13
Montréal	1,01	1,36	1,12	1,04
Sherbrooke	1,02	0,86	0,92	0,93
Un. du Québec	0,61	-	-	0,99
ANGLOPHONES	1,23	-	-	-
McGill	1,70	1,69	2,02	0,88
Concordia	0,45	-	-	0,95
Bishop	0,06	-	-	0,05

[1] Cet indice est calculé sur la base des données du MESST sur la recherche subventionnée et commanditée pour l'année 1981-1982. Il couvre toutes les subventions et commandites de recherche.

[2] Ces indices sont puisés dans *La poursuite de l'excellence*, rapport du Groupe de travail sur les priorités présenté au Comité de la planification de l'Université de Montréal, groupe sous la responsabilité de M. Robert Lacroix, Université de Montréal, document publié en juillet 1985. L'étude ne couvre que la recherche subventionnée des principaux organismes de subvention fédéraux (CRM, CRSNG, CRSH) et provinciaux (FCAR, FRSQ, CRSAQ et CQRS).

[3] Les organismes de subvention fédéraux seulement: CRM, CRSNG et CRSH.

Intensité de la recherche dans les universités québécoises

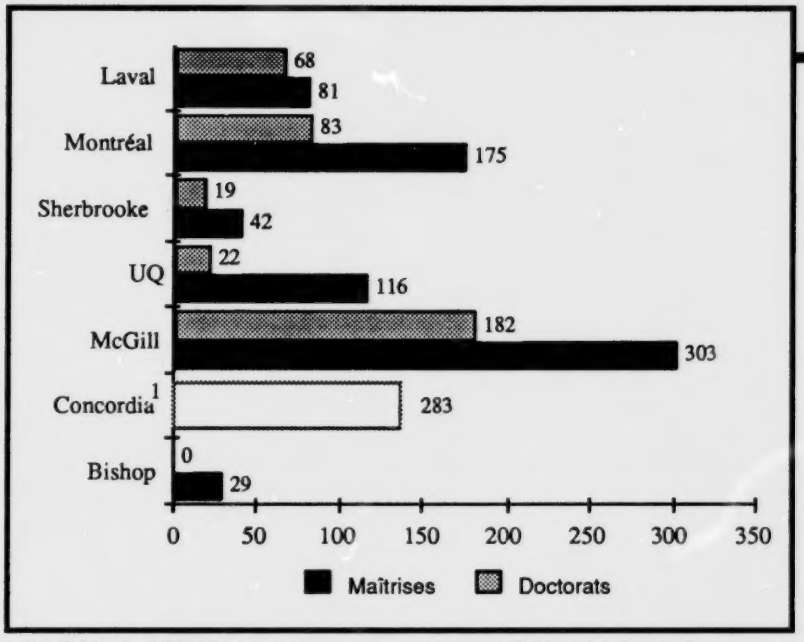
La structure de financement de la recherche est différente d'une université québécoise à l'autre. Les causes "historiques"[13] liées à la stratégie de développement du réseau universitaire québécois expliquent ce phénomène. Ces différences se reflètent dans la mesure de l'intensité de la recherche universitaire selon les sources de financement. Comme l'illustre le tableau 1.2.4 (qui explicite le tableau 1.2.3), les universités anglophones reçoivent plus de subventions et de contrats de recherche que ne le laisserait supposer le seul nombre de leurs professeurs.

En effet, on constate qu'en moyenne, pour l'ensemble des subventions et des contrats de recherche[14], les universités anglophones ont un indice d'intensité de 1,23 comparativement à 0,91 pour les universités francophones; cette moyenne traduit la combinaison d'éléments fort distincts qui touchent la composition des universités et la source de leurs subventions. En particulier, l'Université McGill affiche un indice d'intensité de la recherche nettement supérieur aux universités francophones d'âge et "d'envergure" équivalents lorsqu'il s'agit de la recherche subventionnée par le gouvernement fédérale, l'inverse étant vrai en ce qui concerne la recherche financée par les programmes de subventions du gouvernement provinciale.

On constate aussi une nette différence entre l'indice d'intensité de la recherche des jeunes universités francophones et celui des universités plus anciennes. Enfin, il est intéressant de noter les divergences entre les universités Laval et de Montréal dans les différents indices d'intensité calculés. L'Université Laval obtient proportionnelle-

[13] Le Programme FCAC (aujourd'hui intégré au Fonds FCAR) visait initialement à favoriser le rattrapage des universités québécoises et particulièrement francophones, par rapport aux universités du reste du Canada.

[14] Sur la base des données du MESS pour 1981-1982.



Graphique 3.3
Programmes de maîtrise et de doctorat offerts dans les universités québécoises 1983-1984

1. Le fichier du MESST consulté ne permettait pas, pour l'Université Concordia, de distinguer les programmes de maîtrise de ceux de doctorat.

ment moins de subventions de recherche des organismes fédéraux de subvention et affiche une meilleure performance auprès des organismes de subvention provinciaux.

Au delà des différences de qualification des professeurs-chercheurs, l'environnement universitaire est à n'en pas douter un facteur déterminant des différences d'intensité de la recherche entre les établissements, surtout en ce qui concerne les jeunes universités et les plus anciennes.

L'environnement institutionnel

La qualité de l'environnement universitaire tient à la diversité des programmes de deuxième et troisième cycles. Il est bien connu que les activités de recherche sont étroitement liées à la formation des chercheurs, tout particulièrement au troisième cycle. À titre indicatif, la compilation du nombre de programmes de deuxième et troisième cycles offerts dans chacune des universités au Québec en 1983 permet de rappeler la structure fort différente des réseaux universitaires francophone et anglophone au Québec[15]. On observe que les trois universités anglophones offrent pratiquement autant de programmes de deuxième et troisième cycles que l'ensemble des dix universités francophones[16]. Les universités francophones offrent 51,3 % des programmes de doctorat (53,1 % en SNG et 49,4 % en SSH) contre 48,7 % de la part des universités anglophones (dans ce calcul, l'Université Concordia est exclue[17]).

15 Le simple dénombrement des programmes de deuxième et troisième cycles offerts dans les universités ne donne pas une image adéquate de l'environnement institutionnel de la recherche; il faudrait, pour être plus précis, qualifier ces données en tenant compte du nombre d'étudiants équivalents temps-complet inscrits à ces programmes, le nombre de professeurs oeuvrant dans ces programmes et l'intensité de la recherche existant dans ces programmes.

16 On dénombre les constituantes de l'Université du Québec comme des entités distinctes. L'INRS est aussi considéré comme une entité universitaire et les autres établissements (IAF, ETS, CEUAT) sont comptés comme des entités. Enfin les écoles des HEC et Polytechnique sont comprises avec l'Université de Montréal.

17 La classification des programmes d'études supérieures dans la banque de données du MESST (fichier RECU) ne permet pas de départager, pour l'Université Concordia, les programmes de deuxième et troisième cycles.

Dans le réseau francophone, les programmes des cycles supérieurs sont dispersés dans beaucoup plus d'établissements; en conséquence, aucune université francophone n'atteint l'université McGill quant à l'ampleur et la diversité des programmes de 2e et 3e cycles. À titre d'exemple, l'Université de Montréal offre 83 programmes de 3e cycle (soit 22,2 % de l'ensemble des programmes), McGill en compte 182 (48,7 %). Ce problème de diversité frappe particulièrement les jeunes universités, où l'on constate la pauvreté, sinon l'inexistence, de programmes de 3e cycle. Rien d'étonnant alors dans la faible intensité de la recherche universitaire subventionnée dans ces universités. Bien que la présence de programmes d'études de cycles supérieurs ne soit pas une condition suffisante pour favoriser des activités de recherche, la formation de chercheurs constitue souvent une condition nécessaire à l'obtention de fonds de recherche; de telles modalités sont en vigueur au Fonds FCAR. En général, l'existence de tels programmes apparaît essentielle à la création d'un environnement propice à la recherche.

Somme toute, ces quelques données sur la répartition des programmes d'études de cycles supérieurs mettent en évidence une situation qui mérite réflexion: le réseau universitaire francophone est beaucoup plus "dispersé" que le réseau anglophone au Québec. Les établissements francophones se concurrencent les uns les autres: ils désirent tous se doter de programmes d'études de 2e et 3e cycles souvent dans des domaines trop comparables. Cependant, le développement et la croissance des universités est un processus purement réglementé. Chaque université aspire à une plus grande diversification de ses programmes: dans un contexte de ressources limitées, un tel projet, quand il se réalise, se produit nécessairement au détriment d'une autre université. Cette dynamique a engendré un système universitaire francophone constitué d'universités de taille différente dont plusieurs PMU (petites et moyennes universités), contrairement au réseau anglophone dominé par une université de grande taille et fort diversifiée dans ses activités de formation et de recherche.

Ces différences nous ramènent au problème des règles qui régissent le développement du réseau universitaire québécois. Ce problème tient au dilemme entre l'équité et l'efficacité dans le choix des critères d'allocation optimale des ressources. Les motifs qui ont dicté la création d'un réseau universitaire régional (démocratisation de l'enseignement universitaire et équité régionale de l'accès à l'enseignement supérieur), compte tenu des ressources limitées et des contraintes de développement, ont affecté l'ensemble des établissements. Si l'on admet que la taille d'une université, la concentration de ses activités et la diversification de ses programmes favorisent une plus grande intensité de la recherche, on en déduit que le développement du système universitaire québécois est nécessairement grevé de coûts externes qui se traduisent par une perte d'efficacité sur le plan du développement de la recherche.

La recherche au niveau collégial

Depuis la publication du *Virage Technologique* en 1982, les cégeps ont subi des changements destinés à promouvoir leur contribution au développement technologique. Les mesures et programmes spécifiques incluent l'implantation des programmes liés au *Virage technologique*, la mise en oeuvre d'un plan de développement sectoriel de la micro-informatique, l'ouverture des centres spécialisés et la mise en place des programmmes de subvention à la recherche.

En 1983-1984, la recherche subventionnée au niveau collégial se chiffre à un peu plus de 3,8 millions de dollars. Quoique marginales par rapport à la recherche universitaire, les subventions d'aide à la recherche au niveau collégial connaissent, depuis 1981-1982, une croissance accélérée et se concentrent dans des créneaux spécifiques.

En 1984-1985, on dénombre 3 programmes principaux de subventions à la recherche au niveau collégial:

- le Programme de subventions à l'innovation pédagogique (PROSIP);

- l'Aide aux chercheurs des collèges et aux chercheurs sans affiliation institutionnelle reconnue (ACSAIR);

- le Programme de développement des centres spécialisés.

PROSIP et le Programme de développement des centres spécialisés sont administrés par la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC) du MESST. Le Programme de transfert des ressources scientifiques est géré par le MESST seulement, et ACSAIR par le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR).

Tableau 3.7 Subventions accordées par programme, 1984-1985

PROGRAMMES	SUBVENTIONS DIRECTES($)	DEGAGEMENTS DE PROFESSEURS($)	TOTAL $	%
PROSIP	959 000	647 500	1 606 500	41,3
ACSAIR	318 408	221 850	540 258	13,6
CENTRES SPÉC	1 120 000	630 000	1 750 000	45,1
TOTAL	2 397 408	1 479 350	3 876 758	100,0

Source: André Noël, *Eléments d'analyse relatifs à la politique de la recherche à l'enseignement collégial*, Direction de la recherche et du développement DGEC-MESST, oct. 1985.

La création récente par le MESS (anciennement MESST) de douze centres spécialisés en technologie ainsi que de nouveaux programmes de subventions à la recherche semble marquer la volonté du Ministère d'amplifier le rôle des collèges dans le processus du virage technologique. D'après le Ministère, les collèges constituent souvent, en matière de recherche, un pôle de développement socio-économique régional important. Leur spécialisation technologique et leur intégration au milieu ont entraîné plusieurs établissements du secteur collégial à développer une expertise unique ou, à tout le moins, la seule qui soit accessible aux entreprises locales, particulièrement dans les régions éloignées des cités universitaires.

Ces nouvelles orientations de la recherche collégiale, qui s'ajoutent au volet "innovation pédagogique" déjà bien implanté dans le réseau, rend possible, bien que de modeste façon, l'accès des chercheurs de niveau collégial à certains grands organismes provinciaux de subvention . Cependant, les organismes fédéraux de subvention leur demeurent inaccessibles, puisque ceux-ci limitent leurs programme d'aide financière à la recherche universitaire. La particularité de l'enseignement collégial au Québec, où la deuxième année correspond à la premi[illegible] année universitaire des collèges d'autres provinces, amène certains intervenants du niveau collégial à critiquer "les inégalités entraînées au niveau des transferts des fonds fédéraux causées par la singularité du système d'enseignement postsecondaire québécois [18]."

Le Conseil des collèges a souligné l'importance du développement de la recherche dans les cégeps. L'effort de recherche y est encore modeste: le Conseil estime qu'au maximum 1 % des enseignants ont pu consacrer leur temps, en tout ou en partie, à des activités de recherche ou à des travaux apparentés en 1984. Le Conseil recommande que la *Loi des cégeps* soit modifiée de façon à ce que la recherche apparaisse officiellement dans le mandat des collèges et que les activités de recherche puissent y constituer un élément de la charge de travail des enseignants. La Direction de l'enseignement collégial (MESS) prépare à cette fin une série de mesures visant à favoriser les activités de recherche dans les cégeps.

18 André NOEL, Eléments d' analyse relatifs à la politique de la recherche à l'enseignement collégial, Direction générale de la recherche et de l'enseignement (DGEC), MESST, octobre 1985, p.6.

Tableau 3.8 Répartition des enseignants dans les CEGEPS selon le dernier diplôme obtenu; données de 1983-84

	3e cycle	2e cycle	1er cycle	autres	Total
Enseignants à temps complet					
SNG	160	376	1783	930	3249
SSH	155	848	2750	561	4314
AUTRES	9	21	240	732	1002
Enseignants à temps partiel					
SNG	14	55	453	274	796
SSH	38	276	1065	604	1983
AUTRES	2	-	35	126	163

Sources: Compilation spéciale du MES, Direction de l'enseignement collégial.

3.3 La formation des ressources humaines

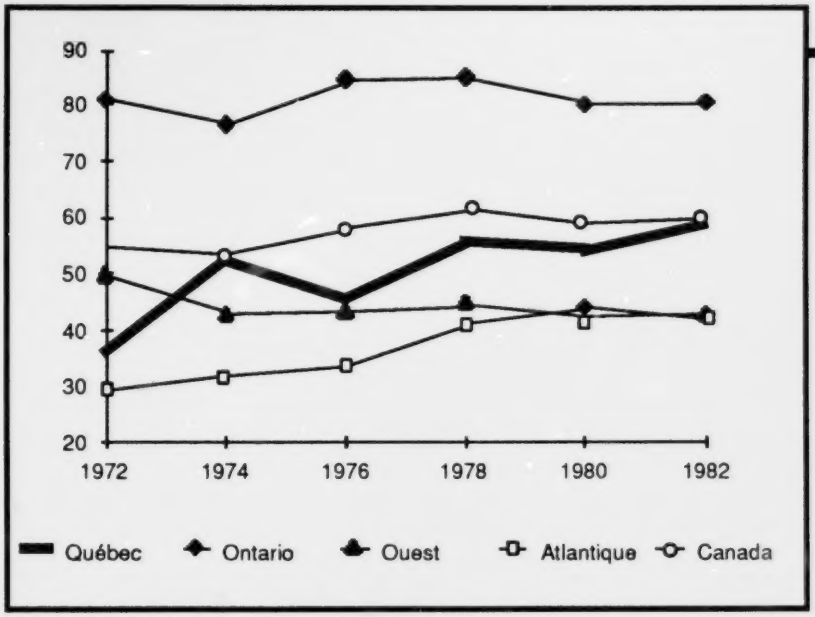
... au niveau universitaire

L'analyse des statistiques relatives aux diplômes décernés au Québec entre 1972 et 1983 débouche sur deux questions: 1) quels sont les traits qui caractérisent le mieux l'évolution de la production des diplômés universitaires au Québec au cours de la période étudiée selon les cycles d'études et les grandes familles disciplinaires? 2) comment situer la production québécoise de diplômés aux trois cycles universitaires par rapport aux tendances observées ailleurs au Canada? Un second axe de lecture permet de distinguer et de commenter, selon les mêmes variables, les performances des deux secteurs linguistiques du système universitaire québécois.

Diplômes décernés par les universités canadiennes

Le premier constat est clair. Que l'on considère l'évolution des données en valeur absolue ou que l'on exprime la situation en valeur relative, soit le nombre de diplômes décernés pour 100 000 habitants, entre 1972 et 1982, le Québec n'occupe pas une position très avantageuse par rapport à l'Ontario en ce qui a trait au nombre de diplômes décernés aux trois cycles des études universitaires.

Pour toute la période considérée, même la performance des provinces de l'Atlantique est supérieure à celle du Québec si l'on se reporte au nombre de baccalauréats décernés par 100 000 habitants. Mais à partir de 1977, le Québec prend la tête et devance les provinces de l'Ouest. Pour mieux comprendre l'incidence de tels résultats sur la formation d'une main-d'oeuvre hautement spécialisée, il faudrait sans doute poursuivre la réflexion entreprise par le Conseil des universités (1985) à propos des conditions particulières résultant de la prolifération des programmes courts de premier cycle des universités québécoises, notamment francophones.



Graphique 3.3

Diplômes de maîtrise et de doctorat décernés par province, nombre par 100 000 habitants, 1972 à 1982.

Les universités québécoises se classent bonnes deuxièmes pour le nombre de maîtrises décernées par 100 000 habitants au cours de toute la période. Par contre, pour les doctorats, c'est en 1982 qu'elles déclassent pour la première fois les universités des provinces de l'Ouest, les performances de ces dernières étant en nette régression par rapport à 1972. Ces premiers résultats ne doivent pas voiler une autre réalité, très positive celle-là. Cette réalité concerne le taux de croissance observée dans la production de diplômés à chacun des cycles et matérialise, selon toute vraisemblance, les efforts consentis dans le domaine de l'enseignement universitaire, au cours de la période étudiée. Quel que soit le cycle, entre 1972 et 1982, le Québec est la seule région canadienne qui affiche une croissance nette des diplômes décernés par 100 000 habitants. Et cette croissance est plus marquée dans le secteur francophone universitaire québécois

Conséquence positive de cette croissance, l'écart tend à s'amenuiser au niveau des deuxième et troisième cycles sous le double effet de la croissance québécoise et de la relative stabilité de la performance ontarienne, bien que le déficit dans la production des diplômes décernés par 100 000 habitants continue d'être assez sévère par rapport à la performance ontarienne. Qui plus est, en 1982 le Québec rejoint, pour la première fois, la moyenne canadienne relativement aux diplômes de maîtrise décernés par 100 000 habitants (Québec: 53,1; Canada: 53,2), tandis que le nombre de doctorat décernés annuellement se rapproche de la moyenne canadienne (Québec: 6,1: Canada: 7,0). Pour ce qui est de la production de diplômés de premier cycle, la performance du Québec est moins bonne, dans le secteur francophone. Il reste néanmoins que le déficit par rapport à la production moyenne canadienne par 100 000 habitants est pass de 85.3 diplômes en 1973 à 6.8 diplômés en 1982.

Enfin, au Québec, comme en Ontario et dans l'Ouest, le ratio baccalauréats-maîtrises demeure relativement stable tout au long de la période observée. Les ordres de grandeurs relevés varient légèrement d'une région à l'autre; l'Ontario affiche cependant la meilleure performance. En 1973, au Québec, pour chaque diplôme de maîtrise décerné par 100 000 habitants, on attribuait 6,3 diplômes de premier cycle. Dix ans plus tard le rapport est de 6,5. Somme toute, la propension à poursuivre des études de maîtrise, dans la mesure où elle peut être évaluée par cet indice, est donc demeurée la même. Par contre, partout au Canada la propension à poursuivre des études de doctorat (si elle peut être évaluée avec le même genre d'indice) aurait diminué de façon non négligeable. Ainsi, les universités québécoises décernent en 1982, 1 doctorat pour 9 maîtrises alors que leur performance en 1972 était de 1 pour 6. A cet égard, on remarquera que la performance du secteur anglophone québécois, bien qu'en baisse par rapport au début de la période, continue d'être supérieure à celle du secteur francophone. Sous l'angle de cette mesure, ce sont les provinces de l'Ouest qui offrent, tout au cours de la période, la meilleure performance avec un ratio qui atteint 1 pour 6 en 1982.

Tableau 3.8 Diplômes universitaires décernés selon le cycle et le champ disciplinaire en 1982

		Québec		Ontario		Canada	
		nbre	nbre/10^5	nbre	nbre/10^5	nbre	nbre/10^5
SNG[1]							
	Baccalauréats	6 058	93.5	8 914	102,3	23 058	93,6
	Maîtrises	841	13,0	1 459	16,7	3 184	12,9
	Doctorats	202	3,1	374	4,3	872	3,6
Autres[1]							
	Baccalauréats	16 411	253,3	28 294	324,6	64 048	260,0
	Maîtrises	2 597	40,1	4 729	54,3	9 926	40,3
	Doctorats	195	3,0	456	5,2	843	3,4
Total							
	Baccalauréats	22 469	346,8	37 208	426,9	87 106	353,6
	Maîtrises	3 438	53,1	6 188	71,0	13 110	53,2
	Doctorats	397	6,1	830	9,5	1 715	7,0

1. SNG comprend les disciplines des sciences pures et appliquées (ou sciences naturelles et du génie selon la terminologie de Statistique Canada); AUTRES comprend les sciences sociales et humaines, arts et lettres et les diplômes non classés selon un champ disciplinaire.

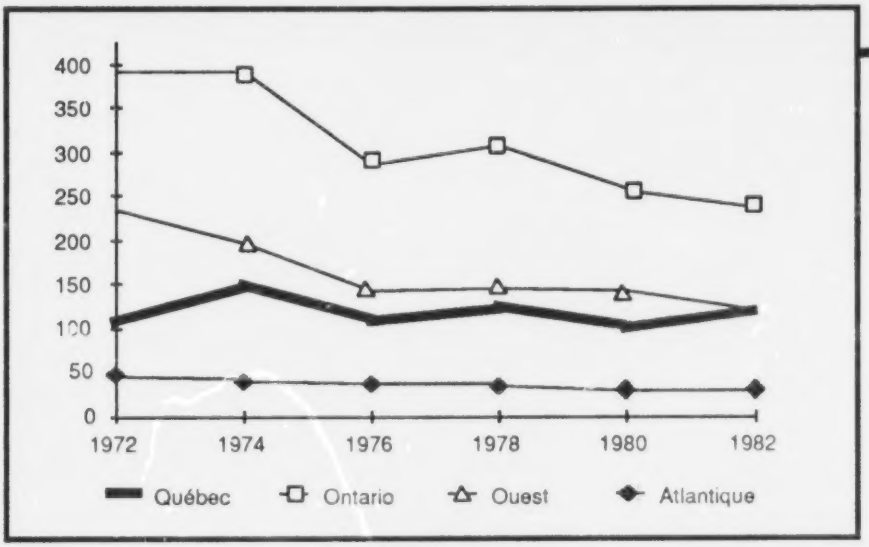
nbre/10^5 = nombre de diplômes par 100 000 habitants.

Source: *Évolution des grades universitaires au Québec et dans les autres provinces canadiennes de 1972 à 1983*, L. Maheu, F. Descarries et S. Venne, novembre 1985, étude préparée pour le Conseil de la science et de la technologie.

Si l' on tente maintenant une "lecture" de ces quelques résultats qui tiennent compte, cette fois, des secteurs disciplinaires selon un regroupement en quatre grandes familles de disciplines (sciences sociales, sciences humaines, sciences de la vie et sciences naturelles et génie), que peut-on observer de plus?

Il n'existe pas de différences marquées entre le Québec et les autres régions canadiennes quant à l'importance relative de chacune des familles de disciplines, tant au niveau des diplômes de premier cycle que de celui de deuxième cycle. Une certaine stabilité dans les distributions marque également la période observée. Deux faits attirent néanmoins l'attention: 1) la très forte concentration des diplômes de premier cycle (Canada: 51%; Québec 56%) et de deuxième cycle (Canada: 60%; Québec 58%) dans les domaines des sciences sociales; 2) l'importance relative du nombre de maîtrises en sciences a diminué entre 1972 et 1982 partout au Canada. Cette baisse est toutefois moins importante au Québec où elle est évaluée à 1% comparativement à 4% en Ontario, 5% dans les provinces de l'Ouest et 12 % dans les provinces de l'Atlantique.

En ce qui concerne le nombre de doctorats, tant au Québec qu'à l'extérieur du Québec, la répartition selon les familles de disciplines se déplace de façon sensible. En effet, les sciences sociales perdent leur nette préséance et sont rejointes, en particulier au Québec, par la famille des sciences qui accapare 30% de la production de doctorats (Canada: 22%). Ce mouvement masque cependant une autre réalité: une baisse de 7% des doctorats de la famille des sciences par rapport à ceux décernés dans les autres familles disciplinaires. Cette baisse relative se traduit toutefois par une augmentation nette du nombre de diplômés (doctorats en science) par rapport à 1972, alors que les autres régions enregistrent toutes une perte nette. Ces deux facteurs négatifs (perte relative et perte nette) entraînent une décroissance du nombre des diplômes de doctorat accordés en sciences par rapport à l'ensemble des diplômes de doctorat: 21 % dans les provinces de l'Atlantique, 18 % en Ontario et dans l'Ouest.



Graphique 3.4

Diplômes de doctorat décernés en sciences, 1972-1982

Diplômes décernés par les universités québecoises

Globalement, la production de diplômés des universités francophones aux trois cycles universitaires n'est pas encore, en mesure relative, (production par 100 000 habitants) aussi élevée dans les universités francophones que dans les universités anglophones. Cela est vrai pour toute la période considérée, soit de 1972 à 1983.

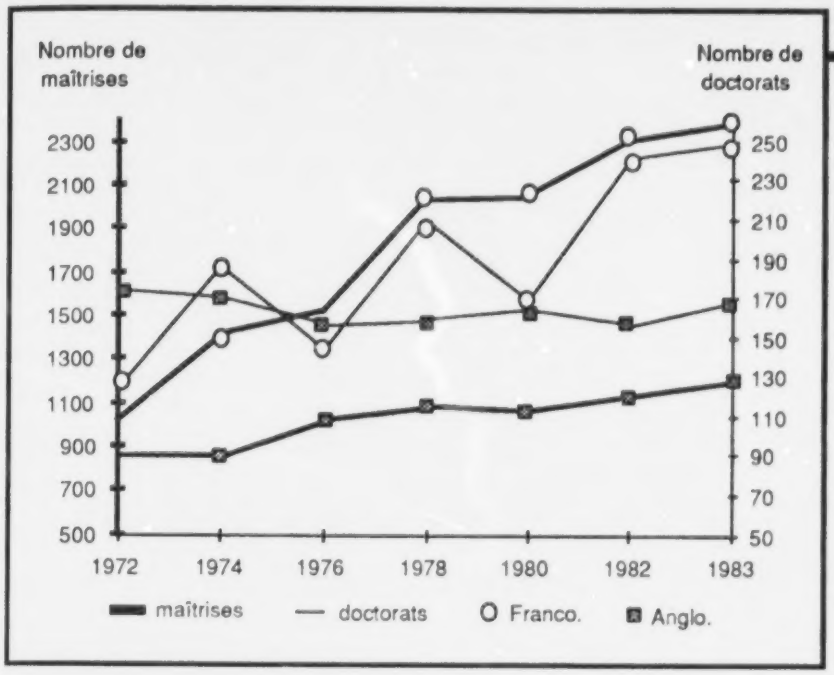
Cependant, un trait du rendement des universités francophones se dégage nettement: elles connaissent, du début de la période (1972) à la fin de celle-ci (1983), des taux de croissance plus élevés que ceux des universités anglophones pour ce qui est de la production des diplômés de deuxième et de troisième cycles.

Le taux de croissance de la production des diplômés de maîtrise dans les universités francophones est particulièrement élevé pour la période considérée. Pour les universités de Montréal et Laval, le taux de croissance est le même; en volume de production, l'Université de Montréal occupe la première place. Si l'on ajoute, aux diplômes qu'elle confère, ceux que produit l'Université du Québec, notamment sa principale constituante, l'Université du Québec à Montréal, cette addition met en relief l'importance de la disponibilité, au sein du Montréal métropolitain, de ressources humaines de langue française possédant une qualification universitaire de deuxième cycle.

Il n'est pas impossible que l'on puisse parler, pour les universités francophones, d'une survalorisation de la production de diplômés du deuxième cycle. Une telle survalorisation existe quand un système universitaire n'est pas encore caractérisé par une forte production de doctorats. Les efforts et les ressources humaines d'un tel système universitaire sont alors davantage polarisés par la production de diplômes appartenant au deuxième cycle d'études universitaires. On constate d'ailleurs, de 1972 à 1983, une augmentation du nombre de maîtrises conférées par les universités francophones pour chaque doctorat qu'elles produisent. À un niveau moindre, une semblable évolution caractérise aussi, il est vrai, le rendement des universités anglophones. Toute chose étant égale par ailleurs, la clientèle des universités francophones manifeste une moins grande propension à passer du deuxième au troisième cycle.

De 1972 à 1983, les universités francophones sont les seules à connaître un taux de croissance positif de leur production de diplômés de troisième cycle, et ce notamment grâce à la performance de l'Université de Montréal. En mesure relative, cette production n'égale pas encore le rendement des universités anglophones.

Pour ce qui est de la production des diplômés au niveau du baccalauréat, la situation des universités francophones est nettement plus problématique. Le faible taux de croissance du nombre de baccalauréats décernés (3%) et la baisse du nombre de diplômes accordés par les universités



Graphique 3.5

Évolution du nombre de diplômes de maîtrise et de doctorat décernés par les universités québécoises, 1972-1983.

de Montréal et Laval donnent à penser que la mise sur pied d'un nouvel établissement francophone, l'Université du Québec, n'a pas vraiment contribué à une augmentation du nombre des diplômes de premier cycle. Contrairement aux objectifs de démocratisation de l'accès à l'enseignement supérieur et à l'ouverture de nouveaux programmes académiques, ces mesures ne se sont pas soldées par une augmentation significative de la production des baccalauréats dans les universités francophones.

Comme le rappelait récemment le Conseil des universités du Québec (1985), la propension des universités francophones à produire des certificats couronnant une formation courte du premier cycle d'enseignement universitaire est certes à prendre en compte ici pour expliquer leur performance inférieure dans la production de baccalauréats par rapport à aux universités québécoises anglophones.

La répartition des diplômes de baccalauréat et de maîtrise s'avère relativement analogue entre les universités francophones et anglophones ;les sciences sociales regroupent la plus forte proportion de baccalauréats conférés. En 1983, on note que les universités anglophones décernent une proportion légèrement plus élevée de baccalauréats en humanités que les universités francophones qui ont une production plus importante en sciences sociales; par ailleurs, la production en milieu francophone de diplômés en sciences de l'éducation est nettement plus élevée que celle du secteur anglophone. Quant à la production de diplômés de troisième cycle, les différences dignes de mention se situent dans les familles des sciences et des sciences sociales; les universités anglophones ont une production proportionnellement plus élevée en sciences et les universités francophones, en sciences sociales. Ce dernier écart s'explique surtout par le fait que le domaine de l'éducation est peu important, en termes d'effectifs, dans le secteur anglophone.

L'Université McGill se classe au premier rang, tant pour les maîtrises que pour les doctorats. Viennent ensuite dans l'ordre, l'Université de Montréal, Laval, Concordia, Sherbrooke, l'U.Q. et Bishop. On calcule la performance de chaque université en divisant le nombre de diplômés produits par l'université par le nombre de professeurs réguliers de l'université.

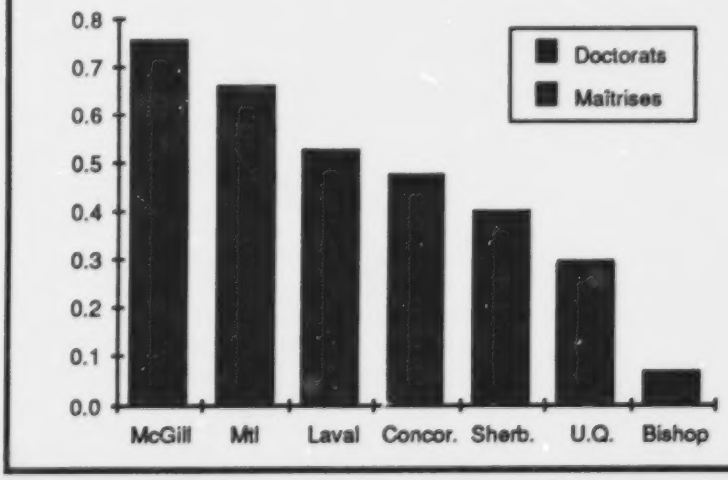
On retrouve à peu près le même classement lorsqu'on limite le champ d'étude à la performance des universités dans la famille des SSH. Cependant, dans celle des SNG, on observe quelques variations. McGill conserve le premier rang dans la production de doctorats mais glisse au troisième rang pour les diplômes de maîtrise, derrière Concordia et l'Université de Montréal. Pour sa part, l'Université de Montréal cède la deuxième place à l'Université Laval pour la production de doctorats.

Tableau 3.9 Diplômes universitaires décernés par les universités québécoises, 1983

	BACCALAURÉATS		MAITRISES		DOCTORATS		TOTAL	
	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre	%
Bishop	191	0.9	5	0.1	0	0	196	0.8
McGill	3452	15.5	887	24.7	143	34.2	4482	17.1
Concordia	3010	13.6	305	8.5	26	6.2	3341	12.7
Montréal	4257	19.2	1039	29.0	138	33.0	5434	20.7
U.Q.	5484	24.7	466	13.0	10	2.4	5960	22.7
Laval	4185	18.8	644	18.0	85	20.3	4914	18.7
Sherbrooke	1641	7.4	240	6.7	16	3.8	1897	7.2
Total	22220	100	3586	100	418	100	26224	100

Source: *Évolution des grades universitaires au Québec et dans les autres provinces canadiennes de 1972 à 1983* , L. Maheu, F. Descarries et S. Venne, novembre 1985.

Les universités anglophones se révèlent, au total, plus performantes que les universités francophones dans la production de diplômés de maîtrise et de doctorat, tant en SNG qu'en SSH. Elles produisent proportionnellement 72% plus de doctorats et 27% plus de maîtrises par professeur que leurs contreparties francophones. Cependant, la faible production de diplômes supérieurs à l'U.Q. par rapport à son personnel enseignant explique en bonne partie cet écart. D'autre part, l'Université McGill fait preuve d'une performance exceptionnelle dans la production de diplômés d'études supérieures par rapport à son personnel enseignant.



Graphique 3.6

Performance des universités québécoises; nombre de diplômes de 2e et 3e cycles, 1983,

Tableau 3.10 Effectifs à plein temps des CEGEP et des collèges privés par secteur d'enseignement et grande famille disciplinaire, 1979 - 1984

	1979	%	1984	%
GÉNÉRAL				
SNG	22321	33,7	27357	36,0
SSH	43958	67,3	48634	64,0
TOTAL[1]	66279	100	75991	100
PROFESSIONNEL				
SNG	29686	42,8	32451	40,1
SSH	39739	57,2	48418	59,9
TOTAL[1]	69425	100	80869	100
Gén. + Prof.				
SNG	52007	38,3	59808	38,1
SSH	83697	61,7	97052	61,9
TOTAL	135704	100	156860	100

1. Les totaux des secteurs général et professionnel excluent les effectifs hors D.E.C. qui correspondent en moyenne à 0.7 % du total annuel.

Sources: -*Statistiques de l'éducation*, Bureau de la statistique du Québec Annuaire du Québec, 1977-78;
-*Nombre d'élèves à temps plein des CEGEP et des collèges privés selon le sexe et le programme du secteur professionnel et du secteur général*, Direction des études économiques et démographiques, M.E.Q., (fichier interne);
-*L'effectif des CEGEP à l'enseignement régulier*, Bulletin statistique, Recherche et développement, DGEC, passim, 1984 ;
-*L'effectif des collèges privés et des établissements publics relevant d'autres ministères que celui de l'éducation*, Bulletin statistique, Recherche et développement, DGEC, passim, 1984.

...au niveau collégial

Le secteur de l'enseignement collégial étend ses ramifications dans toutes les régions du Québec à travers les quelque 71 établissements qu'il regroupe. Les 46 établissements attachés au réseau public emploient plus de 10 000 enseignants qui dispensent des cours à environ 139 000 étudiants (équivalents temps complet) grâce à un budget global de 700 millions de dollars (1983-1984). Le réseau privé mobilise pour sa part environ 1 000 professeurs et accueille 19 000 étudiants; son budget pour l'année 1983-84 se chiffre à environ 57 millions de dollars.

Depuis 1979, la population étudiante des collèges s'est accrue de 16,6 %. L'accroissement annuel s'est poursuivi jusqu'en 1983. On a enregistré pour la première fois en 1984 une baisse absolue de la population étudiante (diminution de 0,8 %). L'accroissement de la clientèle au cours de ces cinq années n'est pas la conséquence de l'évolution démographique: la population des jeunes âgés de 15 à 24 ans (qui constitue la principale clientèle des CEGEPs) a diminué de 9,2 % entre 1979 et 1984, ce qui amène à conclure à une hausse sensible de la fréquentation scolaire au niveau collégial. La répartition des étudiants entre les disciplines des sciences naturelles et du génie (SNG) et les disciplines des sciences sociales et humaines (SSH) demeure sensiblement constante depuis 1979; on compte environ 1,6 étudiants inscrit dans les disciplines des SSH (soit environ 60 %) contre 1 étudiant en SNG (environ 40 %). Cette proportion s'applique autant au secteur professionnel que général.

Bien que la répartition des étudiants entre les secteurs général et professionnel demeure à peu près constante au cours de ces récentes années, on

Tableau 3.13 Diplômés des CEGEP et collèges privés par secteur d'enseignement et grande famille disciplinaire, 1979 à 1983

	1979	%	1983	%
Général				
SNG	7919	33,7	7741	35,1
SSH	15570	66,3	14320	64,9
TOTAL	23489	100	22061	100
Professionnel				
SNG	6752	49,1	5681	43,1
SSH	7009	50,9	7487	56,9
TOTAL	13761	100	13168	100
Gén. + Prof.				
SHG	14671	39,4	13422	30,1
SSH	22579	59,6	21807	69,9
TOTAL	37250	100	35229	100

Source: *Diplômés* , Direction des études économiques et démographiques, M.E.Q., passim, 1971 à 1983

observe une légère modification de la répartition des étudiants entre les deux principaux champs disciplinaires. Au secteur général, les disciplines des SNG connaissent une faveur accrue: on y enregistre 36 % des inscriptions en 1984 contre 33,7 % en 1979. À l'inverse, les disciplines des SSH du secteur professionnel accroissent leurs effectifs (59,9 % en 1984 contre 57,2 % en 1979).

Les diplômés

L' accroissement de la fréquentation collégiale ne se répercute cependant pas sur le nombre de diplômés. Entre 1979 et 1983, le nombre de diplômés dans les collèges du Québec a diminué de 5,4 %. Il connaît cependant une légère augmentation depuis 1981 mais insuffisante pour rattraper le niveau de 1979. Cette augmentation récente est presqu'entièrement attribuable au secteur général qui en 1983, a accordé 2011 diplômes de plus qu'en 1981, soit une augmentation de 10 %. Par contre, le secteur professionnel voit le nombre de ses diplômés décroître constamment depuis 1980.

Les mêmes tendances sont observées lorsqu'on désagrège les totaux par grande famille de disciplines SNG et SSH, à la différence que c'est le nombre de diplômés en SNG qui influence le plus la variation des totaux. Dans le secteur général, pour la période de 1981 à 1983, la hausse du nombre de diplômés en SNG est de 17,4 % contre 6,4 % en SSH; dans le secteur professionnel, la baisse du nombre de diplômés en SNG est de 8,7 % contre une augmentation de 1.5 % en SSH.

En somme, la production de diplomés dans les SSH est demeurée à peu près inchangée depuis 1979 tant au secteur général que professionnel, mais le nombre de diplômés en SNG connaît plus de fluctuations: il décroît progressivement dans le secteur professionnel depuis 1979, alors que cette même tendance à la baisse s'est inversée dans le secteur général à partir de 1981, sans pour autant revenir au niveau de 1979.

Chapitre 4

La recherche-développement industrielle

Introduction

Depuis qu'elle est apparue comme un facteur clef de la prospérité économique et industrielle, la technologie est devenue objet de préoccupation pour les gouvernements. Selon l'OCDE, c'est le progrès rapide des nouvelles technologies, principalement celles qui sont reliées à l'électronique, aux ordinateurs, aux techniques d'ingénierie et de fabrication et à la biotechnologie, de même que l'application de ces technologies à l'économie, qui sont au centre des politiques de développement scientifique et technologique actuelles dans la plupart des pays industrialisés. Parmi les pays occidentaux développés, le Canada ne fait pas exception.

Dès les années soixante, les questions économiques ont été intimement associées à la politique scientifique et technologique canadienne. Entre 1983 et 1985, le développement économique et l'importance de la technologie dans ce développement ont constitué les thèmes dominants du discours officiel des gouvernements fédéral et provincial sur la politique scientifique et technologique.

Cette attitude trouve un écho au sein du secteur industriel. Comme on a pu le constater au chapitre 1, la part la plus importante des dépenses de recherche et de développement est effectuée par les industries; à cet égard, la prépondérance du secteur industriel (en termes de dépenses de R-D) est plus marquée au Québec et en Ontario que dans les autres régions canadiennes.

Ce chapitre dresse un bilan d'ensemble de la situation de la R-D industrielle au Québec par rapport à celle des autres régions canadiennes et particulièrement de l'Ontario. Il n'est sans doute pas inutile de rappeler qu'au Québec, comme d'ailleurs dans l'ensemble du Canada, la situation technologique des entreprises est fort mal connue. Les données statistiques disponibles ne concernent que les dépenses et les ressources humaines affectées aux activités de R-D dans les entreprises. Cette information est beaucoup trop mince pour apprécier judicieusement la situation technologique des entreprises et particulièrement leur capacité d'intégrer les nouveaux développements technologiques, sinon d'innover. On sait peu de choses des facteurs structurels et institutionnels qui conditionnent l'évolution des nouvelles technologies et la capacité du secteur industriel de s'y adapter. Ainsi, les quelques indicateurs présentés dans ce chapitre ne prétendent pas donner une image adéquate de la situation technologique des industries au Québec, ni même dégager la dynamique qui caractérise l'évolution et l'adaptation technologique du Québec. Tout au plus, les comparaisons avec d'autres régions jointes à l'analyse de quelques indicateurs illustrent-elles quelques aspects de la structure industrielle liés aux activités de recherche-développement.

4.1 La R-D industrielle au Québec par rapport aux autres régions canadiennes

Statistique Canada recense 321 entreprises ayant des activités de recherche et développement au Québec en 1983, ce qui représente 22,4 % des entreprises de R-D au Canada. Les dépenses de recherche-développement industrielle[1] effectuées par les entreprises québécoises (c'est-à-dire intra-muros) totalisent 561 millions de dollars en 1983, soit 22,3 % de l'ensemble des dépenses canadiennes; elles représentent par ailleurs 59,1 % de l'ensemble des dépenses intérieures brutes (DIRD) du Québec pour cette année.

Le secteur manufacturier draine 82,6 % de ces dépenses (464 millions de dollars) en 1983, tandis que les services et le secteur minier représentent respectivement 16,4 % (92 millions de dollars) et 1,1 % (6 millions de dollars) des dépenses de RDI au Québec[2] (tableau 4.1). Les dépenses de R-D industrielle sont concentrées dans trois groupes d'industries: la fabrication de machines et de matériel de transport, qui totalise 200 millions de dollars de R-D en 1983 (35,6 % de la RDI), dont 156 millions pour l'industrie aéronautique seulement; la fabrication d'appareils électriques et d'équipements de bureau, représentant 18,3 % de la RDI; et enfin, le groupe des industries à base chimique (15,7 % de la RDI). La recherche industrielle mobilise 8 255 personnes/année, dont 3 965 sont des professionnels et 4 290 sont affectées aux tâches techniques et de soutien.

Si l'on se fie à l'importance relative qu'occupe l'économie québécoise au sein de l'économie canadienne (25,1 % du PIB de 1983), un taux comparable des dépenses de RDI ne semble pas surprenant. Cependant ce type de comparaison n'est pas tout à fait opportun car les activités de R-D industrielle ne sont pas nécessairement proportionnelles au volume de la production globale. À titre d'exemple, l'Ontario regroupe 2,7 fois plus d'entreprises de RDI que le Québec et effectue près de trois fois plus de dépenses de R-D industrielle. Ces dépenses sont de l'ordre de 1 532 millions de dollars en 1983, soit 60,8 % de l'ensemble des

Tableau 4.1 Statistiques sur la recherche-développement industrielle au Québec, 1983

	Dépenses R-D '000 000 $	part relative %	Qué./Can. %	Emploi scientifique pers./an
Total Mines	**6**	**1,1**	**5,2**	**95**
Industries à base chimique	88	15,7	20,0	1490
Industries à base de bois	31	5,5	43,1	560
Industries des métaux	39	6,9	29,8	585
Machines et matériel de transport	200	35,6	36,0	2305
Produits électriques	103	18,3	13,3	1745
Autres ind. manufacturières	3	0,5	11,5	65
Total MANUFACTURIER	**464**	**82,6**	**23,2**	**6745**
Total SERVICES	**92**	**16,4**	**18,3**	**1415**
TOTAL INDUSTRIES	**562**	**100**	**22,3**	**8255**

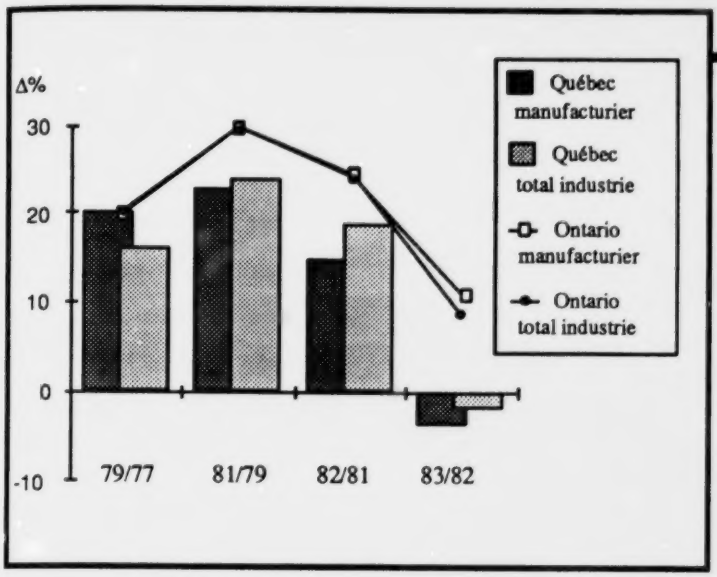
Source: Statistique Canada, *Statistiques sur la recherche-développement industrielle 1983*, , 88-202, juin 1985.

dépenses canadiennes de RDI , pour une économie qui représente 42 % du PIB canadien.

Les activités de recherche et développement sont effectuées surtout dans des industries où les technologies de production requièrent un degré élevé de connaissances techniques et des investissements en capitaux généralement importants. Ainsi, l'ampleur des dépenses de R-D dépend aussi de la nature des industries qui composent le tissu industriel d'une économie et d'autres aspects comme la taille relative des entreprises, leur mode de propriété, etc. Ces éléments, qui composent et qui caractérisent la structure industrielle, expliquent pour une bonne part les différences interrégionales de l'effort de R-D consenti par l'industrie. La part des facteurs d'ordre structurel dans l'explication des disparités des dépenses de RDI au Québec par rapport à l'Ontario sera discutée plus en détail à la section 4.2. Mais l'on s'attardera auparavant à l'évolution des dépenses de RDI au Québec au cours des cinq dernières années.

1 Rappelons que les dépenses de recherche comptabilisées sont les activités de recherche intra-muros en sciences naturelles et en génie; les industries couvertes sont les mines et l'extraction pétrolière, les activités manufacturières et les activités de services, à l'exclusion du secteur financier et commercial.

2 Plusieurs secteurs industriels ne sont pas couverts par l'enquête de Statistique Canada sur les dépenses de R-D: l'agriculture, l'exploitation forestière, la pêche et le piégeage, le commerce, les finances et les assurances, l'immobilier, les services communautaires, la plupart des services commerciaux et l'ensemble des services personnels. Statistique Canada considère que, de par la nature de leurs activités, ces industries font peu ou ne font pas de R-D.



Graphique 4.1

Taux de croissance des dépenses de R-D. Total industrie et manufacturier, 1979-1983

Évolution des dépenses de R-D industrielle

Le Québec, comme la plupart des autres régions économiques canadiennes, connaît une hausse rapide de ses dépenses de recherche et développement industriels entre 1977 et 1982. Pour l'ensemble des industries, l'accroissement moyen des dépenses est de 16,3 % entre 1977 et 1979, de 23,9 % pour les deux années suivantes et de 18,9 % entre 1981 et 1982.

La récession économique que connaissent le Québec et le reste du Canada dès le début de 1982 ne semble pas affecter immédiatement les dépenses de R-D industrielle, à l'exception des industries à base de bois (exploitation forestière, entreprises de trans-formation du bois et pâtes et papiers), qui accusent une diminution de 3,2 % de leurs dépenses de R-D dès 1982. Par contre, l'année 1983 fait apparaître une diminution globale de 1,9 % des dépenses de RDI au Québec. Cette diminution n'est cependant pas généralisée; elle se manifeste principalement dans l'industrie de la fabrication des machines et du matériel de transport, les dépenses de ce secteur diminuent de 9,1 % en 1983. Cette diminution tire principalement son origine de la baisse des dépenses de recherche dans l'industrie de l'aéronautique. D'autres industries accusent aussi une baisse de leurs dépenses de R-D (tel est le cas du secteur de la transformation des métaux avec -9,3 %), tandis que d'autres, comme l'industrie de la fabrication de matériel électrique (+ 5,1 %), connaissent une hausse de leurs dépenses de R-D en 1983.

Cette baisse conjoncturelle des dépenses de RDI est particulière au Québec car dans l'ensemble des autres régions canadiennes, on ne constate qu'un ralentissement, certes marqué, du taux d'accroissement des dépenses de R-D (hausse de1 % de RDI au Canada en 1983 comparativement à 17,3 % en 1982). L'Ontario ne connaît pas pour sa part un phénomène de récession globale de ses dépenses de R-D en 1983; pour l'ensemble des industries ontariennes, l'accroissement des dépenses de RDI est en effet de 8,3 %. La plupart des industries connaissent une hausse de leurs dépenses de recherche. Cette hausse est cependant parfois légèrement ralentie par rapport aux années antérieures. Le secteur manufacturier ontarien enregistre une augmentation de 10,9 % de ses dépenses de R-D; cette performance est cependant atténuée par la chute des dépenses de l'industrie minière (-43,8 %) et par le fléchissement des dépenses du secteur des services (-1,9 %).

Les fluctuations des dépenses, défavorables au Québec au cours de ces récentes années, ont nécessairement des répercussions sur la répartition des activités de recherche et de développement industriels, entre les régions canadiennes et en particulier entre le Québec et l'Ontario. Si ces deux régions rassemblent en 1983 plus de 80 % des dépenses de recherche et développement industriels (RDI), du Canada, le Québec n'enregistre que 22,3 % de ces dépenses, tandis que l'Ontario assume 60,8 % des

Tableau 4.2 Parts relatives de la R-D industrielle au Québec par rapport à l'ensemble du Canada, 1977 à 1983

	% du Canada			
	1977	1979	1981	1983
Mines et puits de pétrole	6,1	3,7	3,1	5,2
Secteur manufacturier	28,9	28,2	25,6	23,2
Secteur des services	25,7	18,8	19,4	18,3
TOTAL	27,1	24,8	22,7	22,3

Source: Statistique Canada, *Statistique sur la recherche et le développement industriel 1983*, cat. N° 88-202, juin 1985.

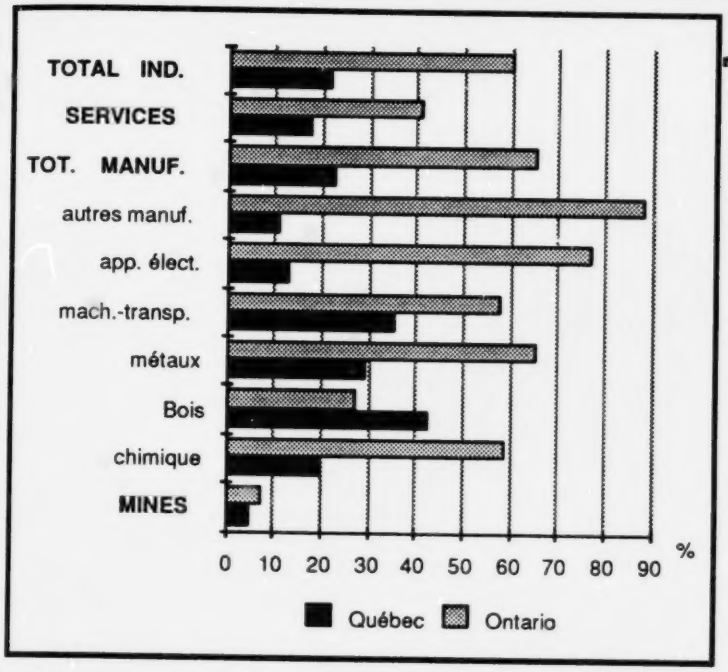
déboursés de la RDI canadienne. Depuis 1977, malgré une proportion quasi constante de l'ensemble de ces deux régions dans l'effort canadien de R-D industrielle, les contributions respectives du Québec et de l'Ontario ont divergé de façon significative. Le Québec a perdu du terrain depuis 1977, année où les dépenses de R-D industrielle représentaient 27,1 % de la RDI canadienne; cette proportion est tombée dans un premier temps à 24,8 % en 1979 et s'est établie à 22,3 % en 1983 (tableau 4.2).

La baisse de l'importance relative des dépenses de RDI au Québec entre 1977 et 1979 s'explique essentiellement par la conjoncture de l'époque; l'explosion des prix du pétrole a favorisé le développement accéléré des gisements pétroliers de l'Ouest canadien et, par voie de conséquence, d'entreprises manufacturières et de services fondés sur l'exploitation pétrolière, la fourniture d'équipements et le développement de services de consultation. Cet essor industriel se reflète donc aussi dans l'accroissement des activités de recherche-développement industrielle; on observe une hausse des dépenses de RDI dans l'Ouest canadien durant cette période, ce qui se traduit par une diminution de l'importance relative des dépenses de R-D au Québec et en Ontario (quoique dans une moindre mesure en Ontario étant donné le poids élevé que représente cette région) dans l'ensemble de la RDI canadienne.

La diminution de l'importance relative de la R-D industrielle au cours des récentes années n'a pas les mêmes causes. À l'examen des données disponibles, on observe que la diminution d'importance de la RDI au Québec est absorbée par une hausse de l'importance relative des mêmes secteurs en Ontario. Ainsi, l'ensemble des industries ontariennes canalisaient 54 % de la RDI canadienne en 1977 contre 60,8 % en 1983. De plus, les secteurs qui accusent une perte de vitesse au Québec voient leur part relative accrue en Ontario par rapport à l'ensemble du Canada. Seules les dépenses de R-D du secteur des services décroissent en importance en Ontario vis-à-vis de l'ensemble canadien; la part relative de ce secteur, qui était de 57,7 % en 1979, ne représente plus que 41,4 % en 1983. Ce sont ici encore les provinces de l'Ouest qui connaissent à cet égard une forte croissance de la recherche et du développement.

Les sources de financement de la R-D

En 1983, plus des trois quarts des dépenses de recherche-développement industrielle intra-muros au Québec sont financés par les sociétés exécutantes. Les administrations publiques contribuent pour environ 12 % au financement de la recherche et les sources non canadiennes, pour 12,5 %. En comparaison des autres régions canadiennes, les entreprises québécoises financent une part



Graphique 4.2

Parts relatives de la RDI, Québec/Canada, Ontario/Canada, 1983

légèrement moindre des dépenses de recherche (cette proportion est de plus de 80 % pour l'ensemble du Canada en 1983). En contrepartie, le financement provenant des administrations publiques et des sources étrangères y est plus important. Les sources étrangères de financement ne représentent en effet que 8,4 % des dépenses en 1983 dans l'ensemble du Canada.

Bien que la structure de financement de la recherche et du développement industriels ne soit pas très différente au Québec de celle observée en Ontario ou dans le reste du Canada, on y observe depuis 1981 une modification spécifique. En 1979 et 1980, la provenance des sources de financement de la RDI au Québec est tout à fait semblable à ce qu'on observe dans l'ensemble du Canada; ainsi les sociétés exécutantes au Québec financent 83,8 % de la RDI intra-muros en 1979, les administrations publiques, près de 10,5 % et les sources étrangères, 5,7 %. À partir de 1981, on observe une diminution progressive de la part du financement des sociétés exécutantes, diminution compensée pour l'essentiel par des sources de fonds étrangères. Ce changement structurel se poursuit; en 1983, les sociétés exécutantes ne financent plus, comme il a été dit plus haut, que 75,6 % de la RDI intra-muros, les administrations publiques comptant pour 12 % du financement global[3] et les sources étrangères pour 12,5 %. En comparaison, l'Ontario ne connaît pas de modification sensible de sa structure de financement de la RDI durant cette période.

Il est difficile de saisir les causes de ce changement dans la structure de financement de la recherche et du développement industriels au Québec; elles ne sont probablement pas étrangères à la forme de propriété des entreprises au Québec. On pourrait y voir aussi l'une des conséquences de la récession qui, à certains égards, a frappé plus durement l'économie québécoise. L'un des effets de cette récession est d'avoir engendré de nombreuses faillites commerciales tant au Québec que dans l'ensemble du Canada. Ainsi, le nombre de ces faillites commerciales s'est fortement accru entre 1981 et 1982 et, bien qu'il ne semble pas y avoir eu proportionnellement plus de faillites au Québec, pour l'ensemble des industries, qu'en Ontario, le secteur manufacturier québécois a été plus durement affecté.

3 Rappelons à cet égard que les sources de financement considérées (financement direct) ne prennent pas en compte l'aide indirecte que fournit l'État aux entreprises par les mesures de dé-grèvements fiscaux.

Tableau 4.3 Sources de financement de la R-D industrielle (intra-muros) en 1983

	Québec	Ontario ('000 000$)	Canada
Administration fédérale	65,2 (11,6)	153 (10,0)	251 (10,0)
Administration provinciale*	2,1 (0,4)	7 (0,5)	32 (1,3)
Entreprises	**424,3** (75,5)	**1249** (81,5)	**2023** (80,3)
Étranger	70,3 (12,5)	124 (8,1)	212 (8,4)
TOTAL	562 (100)	1533 (100)	2518 (100)

* Comprend aussi les organismes publics

Source: Statistique Canada, *Estimation des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1980-1983*, août 1985.

4.2 Influence de la structure industrielle sur l'activité de R-D des entreprises au Québec

Les dépenses de recherche et de développement effectuées par les entreprises au Québec représentent 0,62 % du produit intérieur brut (PIB) en 1983 (0,50 % en 1979), comparativement à 1,01 % en Ontario et à 0,70 % dans l'ensemble du Canada (0,48 % en 1979). Bien qu'il semble y avoir eu amélioration de cet indicateur au cours des cinq dernières années[4], ces ratios sont peu élevés si on les compare à ceux des pays à effort moyen de recherche et développement (selon l'OCDE). À titre d'exemple, les Pays-Bas dépensent 1,02 % du PIB au titre de la R-D industrielle, la Suède 1,31 % et la Suisse 1,80 % (1979). Ces écarts de l'effort relatif de recherche et développement industriels des régions canadiennes par rapport à certains pays de l'OCDE et, particulièrement, l'écart du Québec avec l'Ontario et avec la moyenne canadienne, ont de multiples causes que l'on peut regrouper en deux catégories: celles qui dépendent de la structure industrielle et celles qui sont liées à l'environnement socio-économique régional.

Les effets de la spécialisation industrielle sur l'effort de R-D consenti par une économie peuvent être mesurés de façon indirecte. La structure industrielle d'une région tient notamment à son degré de spécialisation interindustrielle, c'est-à-dire à l'importance relative dans l'économie des divers secteurs de production. Elle repose également sur un ensemble de caractéristiques infra-industrielles: la taille relative des entreprises au sein d'un groupe industriel, le mode de propriété ou d'affiliation des entreprises, etc..

Plusieurs autres facteurs, liés à l'environnement socio-économique d'une région ou d'un pays, contribuent à différencier l'effort que consacrent les industries à la R-D; on parle ici en particulier de la dimension des marchés accessibles aux entreprises, du degré de protectionnisme d'un secteur industriel, des programmes d'aide directe et indirecte des gouvernements, etc. Ces facteurs explicatifs ont un impact difficilement mesurable; l'on y référera sous le vocable de facteurs politico-économiques ou institutionnels.

4 Cette amélioration n'est cependant pas totalement étrangère à la récession économique qui se reflète dans la croissance du PIB dès 1981.

L'on s'attardera dans les prochains paragraphes à évaluer l'effet des différences structurelles régionales sur le niveau des dépenses de RDI au Québec, la structure industrielle de l'Ontario[5] servant de point de comparaison.

Raisons des différences interindustrielles et infraindustrielles

Le degré de spécialisation interindustrielle de l'économie arrive au premier rang des éléments susceptibles d'expliquer l'écart des dépenses de R-D entre les régions. Ainsi, par exemple, une économie fortement dépendante des industries dites traditionnelles (fondées sur des techniques de production simples, peu intensives en capital et exigeant un personnel peu qualifié) enregistre de faibles dépenses en R-D comparée à une économie qui compte sur des industries de pointe (généralement plus intensives en capital, ayant recours à des techniques de production plus complexes et exigeant une main-d'oeuvre plus qualifiée).

On peut apprécier les différences de spécialisation industrielle entre régions en comparant l'importance relative des industries manufacturières sur la base de leur contribution à la valeur ajoutée totale du secteur manufacturier. Par exemple, à partir des statistiques de 1982 (tableau 4.4), on constate que le secteur manufacturier au Québec est plus spécialisé que celui de l'Ontario dans la transformation du bois, l'aéronautique, le textile, la transformation des aliments, boissons et tabacs et la fabrication de médicaments. À l'inverse, le secteur manufacturier ontarien est plus spécialisé dans la transformation du caoutchouc et des matières plastiques, la fabrication de machines et d'équipements, particulièrement les équipements de transports (autres que les aéronefs), etc.

Les autres caractéristiques de la structure industrielle d'une économie (comme la taille des entreprises et le mode de propriété) expliquent les différences d'intensité[6] de la R-D d'une entreprise. Bien qu'il ne soit pas toujours aisé de dégager l'effet relatif de la taille d'une entreprise ou du degré de concentration d'une industrie sur l'intensité de recherche et de développement industriels, il apparaît évident que la grande entreprise investit plus en R-D que la PME, ou du moins qu'il y aurait une taille minimale à partir de laquelle l'entreprise peut se permettre d'investir en R-D. Des études[7] ont démontré que la structure d'appartenance des entreprises (degré de pénétration des entreprises étrangères, mode de propriété, etc.) affecte la localisation des activités de recherche. Généralement, les activités de R-D d'une entreprise sont concentrées à un même endroit (pour réaliser des économies d'échelle); dans le cas degrandes entreprises, ces activités sont souvent exécutées au siège social ou près de celui-ci pour des raisons stratégiques liées au processus de gestion; il ne s'agit pas d'une règle absolue puisque les filiales de grandes entreprises multinationales[8] poursuivent des activités de R-D au Canada et au Québec.

Ainsi, des raisons liées à des éléments de la structure industrielle expliquent en partie les différences de degré d'intensité des dépenses de R-D industrielle. Cependant, lorsque l'on compare les structures industrielles du Québec et de l'Ontario, il faut garder à l'esprit que l'on compare des économies de taille relativement petite. Dans certains secteurs industriels, le faible nombre d'entreprises existant et le faible nombre de celles qui mènent des activités de R-D rendent très sensibles et parfois peu significatives les différences statistiques (données proportionnelles ou autres) observées. Les données et éléments d'analyse qui s'en dégagent ont valeur d'indication; ils constituent une première "approximation" à une analyse qui, pour être adéquate, exige beaucoup plus d'informations.

---

5 Les comparaisons avec l'Ontario apparaissent plus adéquates qu'avec d'autres régions (certains pays de l'OCDE par exemple) car le Québec et l'Ontario évoluent si l'on peut dire dans un environnement économique semblable et sont soumis à des règles institutionnelles similaires.

6 Cet indicateur est mesuré par le rapport entre le niveau des dépenses de R-D intra-muros et la valeur ajoutée de l'entreprise ou de l'industrie.

7 Voir entre autres A. SAFARIAN, *Foreign ownership of Canadian industry*, Toronto, McGraw-Hill, 1966, D.P. DeMELTO, K.E. McMULLEN et R.M. WILLS, *Preliminary report: innovation and technological change in five canadian industries*, Conseil économique du Canada, Discussion Paper N° 176, oct. 1980, et F. LONGO, *Industrial R&D and productivity in Canada*, a manuscript report prepared for the Science Council of Canada, mai 1984, 53 pages.

8 En effet, un processus de gestion plus décentralisé amène des entreprises filiales à obtenir un mandat mondial, c'est-à-dire une exclusivité mondiale pour le développement d'un nouveau produit ou processus de production. Pour plus de détails à ce sujet voir *Les multinationales et la stratégie industrielle; le rôle des droits exclusifs de diffusion mondiale d'un produit*, Conseil des sciences du Canada, nov. 1980, et *Les entreprises implantées au Québec et les mandats mondiaux de production*, B. BONIN et B. PERRON, HEC, cahiers du CETAI, juil. 1984.

Tableau 4.4 Statistiques principales sur la R-D industrielle au Québec et en Ontario, 1982

Industrie Manufacturière	Intensité[a]		spécialisation[a]	
	Québec	Ontario	Québec	Ontario
aliments, boissons et tabac	0.54 %	0.97 %	16.20 %	13.11 %
caoutchouc et plastique	0.63 %	1.21 %	2.42 %	3.58 %
textiles	0.99 %	0.52 %	4.14 %	2.45 %
dérivés du pétrole	0.72 %	9.45 %	2.85 %	2.18 %
drogues et médicaments	6.47 %	4.53 %	2.46 %	1.46 %
autres produits chimiques	2.33 %	2.96 %	5.28 %	7.82 %
À BASE CHIMIQUE	**1.34 %**	**2.24 %**	**33.35 %**	**30.59 %**
À BASE DE BOIS	**1.06 %**	**0.89 %**	**14.44 %**	**6.27 %**
métaux primaires	3.06 %	2.33 %	6.36 %	6.98 %
produits métalliques	0.36 %	0.74 %	7.16 %	7.92 %
MÉTAUX	**1.63 %**	**1.48 %**	**13.53 %**	**14.90 %**
machines de bureau	5.84 %	13.70 %	1.05 %	1.39 %
autres machines	3.40 %	3.05 %	3.01 %	5.00 %
avions et pièces	38.41 %	19.80 %	2.28 %	1.57 %
autres matériels de transports	1.94 %	0.96 %	4.50 %	12.43 %
MACHINES ET ÉQUIP. TRANSP.	**10.39 %**	**3.79 %**	**10.84 %**	**20.39 %**
équipement de communication	12.73 %	29.75 %	3.42 %	3.32 %
autres appareils électriques	1.95 %	3.21 %	3.16 %	5.54 %
matériel scientifique et profes.	1.22 %	3.05 %	0.42 %	1.92 %
APP. ÉLEC. ET COMMUNIC.	**7.17 %**	**11.36 %**	**7.00 %**	**10.77 %**
produits minéraux non métalliques	0.20 %	1.01 %	2.50 %	2.51 %
autres industries fabrication	0.11 %	0.21 %	18.34 %	14.58 %
TOTAL AUTRES	**0.12 %**	**0.33 %**	**20.84 %**	**17.08 %**
TOTAL FABRICATION	**2.50 %**	**3.00 %**	**100.00 %**	**100.00$**

a] Les dépenses de R-D d'une industrie peuvent être définies par l'identité suivante: $RD_i = IN_i * w_i * VA_T$ où $IN_i = RD_i / VA_i$ mesure l'intensité de recherche de l'industrie i en regard de sa production (valeur ajoutée) et $w_i = VA_i / VA_T$ mesure, sur la base de la valeur ajoutée, l'importance de l'industrie i dans le secteur manufacturier.

Les données du tableau 4.4 montrent qu'*il n'est pas si probant que le secteur manufacturier du Québec soit plus spécialisé dans des industries à faible intensité de R-D*. Une analyse plus fine des données (voir l'annexe à ce chapitre) permet au contraire d'infirmer cette hypothèse. À titre indicatif, on constate que ce sont les sept mêmes industries qui détiennent environ 70 % de l'ensemble de la valeur ajoutée manufacturière au Québec et en Ontario. De plus, l'importance relative de chacune de ces industries est sensiblement la même. Ces industries ne sont pas celles, par ailleurs, que l'on retrouve au premier rang en termes d'intensité de recherche[9].

Ces mêmes données révèlent en outre que *le Québec serait davantage tributaire de la moindre intensité (en regard de l'Ontario) des dépenses de ses industries manufacturières que de la différence de spécialisation industrielle du secteur manufacturier*. À ce titre, on observe que des sept industries prépondérantes au Québec et en Ontario, seulement trois ont une plus forte intensité de dépenses de R-D au Québec.

De multiples facteurs structurels peuvent expliquer la faible intensité des dépenses en recherche et développement des entreprises au Québec. Parmi ces facteurs, la taille relative des entreprises au sein des industries ainsi que le mode de propriété de ces entreprises sont sans doute des éléments déterminants. Il serait utile d'analyser plus en détail l'effet des caractéristiques structurelles sur l'effort relatif de R-D.

4.3 R-D et adaptation technologique

Bien que le secteur industriel québécois consacre un effort relativement moins important à la R-D intra-muros que celui de l'Ontario ou du Canada dans son ensemble, il serait aventureux d'en conclure que l'industrie manufacturière québécoise est technologiquement moins adaptée ou accuse un retard technologique. D'une part, la situation particulière du Canada à titre de partenaire économique étroit des États-Unis et l'ampleur des investissements étrangers et du degré d'appartenance étrangère de son industrie, font en sorte que beaucoup de transferts technologiques et d'adaptation se font par voie de transmission directe, sans transactions explicites au titre d'échange technologique[10]. D'autre part, pour les entreprises canadiennes, l'opportunité d'établir une infrastructure de recherche-développement, qui suppose des investissements en capital physique et humain, est sans doute sporadiquement évaluée ou réévaluée en regard d'autres perspectives comme la commandite de recherche externe ou l'acquisition de droits d'exploitation, licences et/ou de connaissances techniques[11].

Dépenses de recherche extra-muros

Ces diverses possibilités d'adaptation technologique peuvent en outre dépendre du mode de propriété des entreprises, selon que celles-ci sont autochtones, ont le statut de filiales ou que leur maison mère est située hors du Québec. Bien qu'aucune étude québécoise ne permette d'évaluer l'effet de ce facteur structurel sur l'importance des dépenses intra-muros de recherche et de développement industriels, on peut en apprécier indirectement les conséquences à la lumière des données concernant les sommes versées par les entreprises québécoises à des sociétés canadiennes et étrangères pour des travaux de recherche et développement extra-muros.

---

9 À titre d'exemple, l'industrie de l'aéronautique au Québec est celle qui vient au premier rang pour l'intensité de la R-D, mais au 16ème rang en importance dans le secteur manufacturier. À l'inverse, l'industrie des aliments, boissons et tabacs, qui vient au deuxième rang en importance du secteur manufacturier (sur la base de la valeur ajoutée), arrive au quinzième rang pour l'intensité des dépenses de R-D. Il y a en quelque sorte une relation inverse entre l'importance de l'industrie en termes de production et son importance en termes de degré d'intensité technologique. La situation n'est pas vraiment différente en Ontario.

10 Voir à ce sujet K. PALDA et B. PAZDERKA, *Approaches to an international comparaison of Canada R&D expenditures*, Conseil économique du Canada, 1982.

11 Ces diverses possibilités peuvent simplifier pour l'entreprise un changement d'objectif ou de stratégie à l'égard du marché; la décision d'investir en R-D par des dépenses intra-muros ou extra-muros suppose un stratégie d'innovation tandis que l'investissement pour l'achat de brevets, licenses et connaissances techniques est plus axé sur une stratégie d'adaptation technologique.

Tableau 4.6 Sommes versées pour des travaux de R-D extra-muros par les entreprises québécoises, 1983

'000 000$

	Sociétés canadiennes	Sociétés étrangères	Total
Sociétés mères, affiliées ou filiales	**53,3** 80 %	**62,7** 76,7 %	**115,9** 78,7 %
Autres Sociétés	**7,2** 10,8 %	**18,8** 23 %	**25,0** 17 %
Instituts ou assoc. de recherche industrielle	**6,1** 9,2 %	**0,3** 0,3 %	**6,4** 4,3 %
TOTAL	**66,5** 100 %	**81,8** 100 %	**147,3** 100 %

Source: Bureau de la Statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriel au Québec, 1983*, octobre 1985.

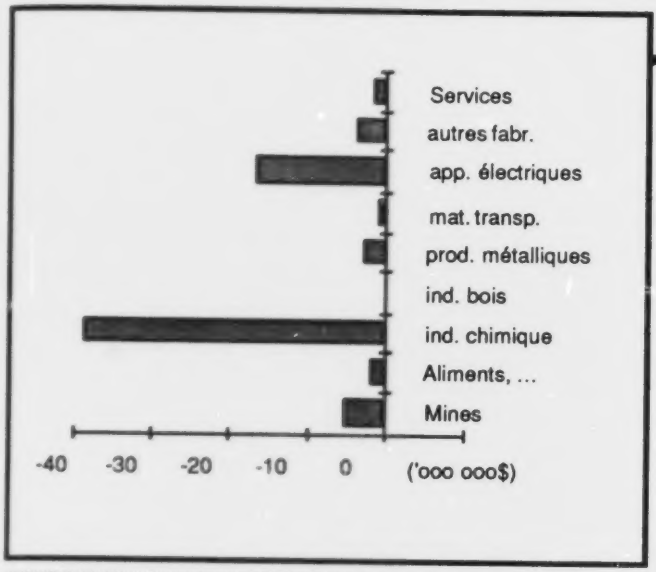
Pour l'année 1983, les dépenses de recherche extra-muros des entreprises québécoises représentent 147,3 millions de dollars[12] (voir tableau 4.6). Ces dépenses sont versées pour l'essentiel à des sociétés mères, affiliées ou filiales (78,7 %), la part restante allant à des sociétés indépendantes ou à des instituts et des associations de recherche (29,3 %). Plus de la moitié (54,9 %) des dépenses de recherche extra-muros sont versées à des entreprises étrangères (81,8 millions de dollars) contre 45,1 % à des entreprises canadiennes (66,5 millions de dollars). Plus des trois quarts (76,7 %) du montant versé à des entreprises étrangères vont à des sociétés mères ou affiliées ou à des filiales d'entreprises québécoises. Aucune modification significative de la répartition des dépenses de R-D extra-muros n'a eu lieu depuis 1979.

Transactions au titre des transferts technologiques au Québec

Face à la technologie, les entreprises des secteurs industriels peuvent établir diverses stratégies; leurs choix dépendent principalement de l'environnement économique et de la structure du marché où elles évoluent. Elles peuvent viser le développement de produits et de procédés nouveaux, c'est-à-dire l'innovation; dans ce cas, une partie de leurs investissements sera consacrée à la recherche et au développement technologique, activités effectuées intra-muros ou commandées à d'autres entreprises ou organismes. L'environnement économique et structurel peut éventuellement amener d'autres entreprises à se limiter à de l'adaptation technologique; dans ce cas, les dirigeants tenteront plutôt d'acquérir auprès d'une autre entreprise ou de leur société mère des droits de production: licence de fabrication, brevet pour l'utilisation d'un procédé ou simplement acquisition de connaissances techniques. Un coup d'oeil sur la balance des paiements technologiques[13] donne immédiatement une idée de l'ampleur de ces transactions, soit la valeur nette des échanges pour le Québec.

[12] Une partie de ces dépenses est versée à des entreprises canadiennes et québécoises et constitue pour d'autres entreprises québécoises des dépenses de recherche à titre d'exécutants (dé-penses intra-muros). On ne peut donc additionner les dépenses totales extra-muros et intra-muros afin d'en déduire l'effort d'investissement total en R-D des entreprises.

[13] La balance des paiements technologiques comptabilise le flux net des transactions d'achat et de vente de savoir technologique, c'est-à-dire l'ensemble des transactions entre sociétés pour l'achat ou la vente de brevets, de licences et de connaissances techniques.



Graphique 4.

Balance des paiements technologiques au Québec, 1983

Tableau 4.7 Transactions entre sociétés pour l'achat ou la vente de brevets, licences et connaissances techniques au Québec, 1983

'000 000$

	Sociétés canadiennes	Sociétes étrangères	Total
SOMMES VERSÉES	**11,1**	**86,0**	**97,1**
dont: soc. mères et aff.	8,4	62,6	70,2
autres sociétés	2,6	2,3	4,9
SOMMES REÇUES	**6,2**	**20,3**	**26,5**
dont: soc. mères et aff.	4,1	10,4	14,5
autres sociétés	2,1	9,9	12,0
BALANCE	**-4,8**	**-65,7**	**-70,5**
dont: soc. mères et aff.	-4,3	-52,2	-56,6
autres sociétés	-0,5	-13,5	-14,0

Source: Bureau de la Statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriel au Québec, 1983*, octobre 1985.

Quoique les données soient très parcellaires, elles montrent néanmoins que le Québec est un importateur net de savoir technologique; en effet, toutes les industries au Québec (à l'exception de celle de la transformation du bois) accusent un déficit des échanges avec leurs partenaires commerciaux au titre des transactions technologiques. Le déficit de la balance des paiements technologiques du Québec s'élève à 70,5 millions de dollars (1983); il provient presque exclusivement (93,2 %) des transactions avec l'étranger (65,7 millions de dollars), tandis que les transactions avec des entreprises canadiennes hors du Québec ne représentent que 4,8 millions de dollars.

Vu sous un autre angle, le Québec reçoit 26,5 millions de dollars pour la vente de brevets, licences et connaissances techniques à des entreprises canadiennes et étrangères. Ce montant se partage en deux parts égales entre la vente de droits à des sociétés mères ou affiliées et pour moitié de ventes à d'autres entreprises. En contrepartie, les entreprises québécoises paient à des sociétés étrangères ou canadiennes hors Québec, pour l'achat de droits, une somme près de quatre fois supérieure aux ventes: 97,1 millions de dollars dont 70,2 millions (72,1 %) constituent des paiements à des sociétés mères ou affiliées, la plupart étrangères.

Annexe: Analyse de l'importance de la structure industrielle sur le niveau des dépenses de R-D industrielle

Il est possible d'évaluer plus adéquatement l'effet des différences de structures industrielles sur les dépenses de recherche et développement technologiques. Si l'on compare les dépenses de R-D intra-muros effectuées par les industries manufacturières du Québec avec celles qu'elles auraient consenties si, selon une première hypothèse (H1), le Québec avait la même spécialisation industrielle que l'Ontario, (c'est-à-dire si le poids de chacune des industries au Québec était identique à celui de l'Ontario, étant donné l'intensité technologique des industries québécoises). Dans un deuxième temps (H2), on compare les dépenses de R-D intra-muros qu'auraient effectuées les entreprises si à la fois la spécialisation industrielle et l'intensité des dépenses de R-D des entreprises du Québec (intensité technologique) étaient identiques à celles de l'Ontario

Selon la première hypothèse, le Québec maintient son intensité technologique dans chacune des industries, mais possède le degré de spécialisation industrielle de l'Ontario de 1982. Cet exercice révèle (tableau 4.5) que l'industrie manufacturière du Québec consacrerait alors 508,6 millions de dollars plutôt que 482 millions, c'est-à-dire 26,6 millions de dollars additionnels, soit un accroissement hypothétique des dépenses de 5,5 % pour 1982. Ce premier calcul montre que la spécialisation industrielle du Québec ne le défavorise pas énormément par rapport à l'Ontario en termes de dépenses de recherche et de développement industriels; l'Ontario est légèrement plus spécialisé dans des secteurs industriels plus actifs en recherche et développement technologiques (sur la base des dépenses intra-muros).

Selon la seconde hypothèse (H2), l'on applique au Québec la spécialisation industrielle et l'intensité technologique (mesurée par le niveau de dépenses de R-D par rapport à la valeur ajoutée de l'industrie) observée en Ontario en 1982. Selon cette double hypothèse, le Québec aurait dépensé 588,6 millions de dollars en recherche et développement industriels en 1982 comparativement aux dépenses réelles de 482 millions, soit une hausse de 22,1 % ou 106,6 millions de dollars. millions de dollars.

La différence entre les dépenses estimées selon la seconde hypothèse et la première mesure l'effet global des différences infra-industrielles, ou différences dans les occasions d'investissements en recherche et développement créées grâce à la structure manufacturière québécoise. Ces écarts dans les chances d'investissements en R-D au Québec par rapport à l'Ontario s'expliqueraient en partie par d'autres caractéristiques de la structure industrielle: différences dans la taille relative des entreprises au sein d'une industrie, forme de propriété des entreprises, etc. Ainsi, sur la base des données de 1982, un écart de 80 millions de dollars résulterait de l'effet des différences d'intensité des investissements en R-D au Québec par rapport à l'Ontario, soit 75 % de la hausse globale des dépenses de RDI estimées sous H2, et 25 % (ou 26,6 millions de dollars) de cet écart global résultera de l'effet de la spécialisation industrielle du Québec.

Le Québec serait donc davantage tributaire de l'écart d'intensité (en regard de l'Ontario) des dépenses de ses industries manufacturières que de la différence liée à la spécialisation industrielle du secteur manufacturier. Cette conclusion est renforcée par les résultats de ce même exercice effectué avec les données statistiques de 1979.

---

14 Cette approche est inspirée de travaux similaires réalisés par R. LACROIX et L. S.-DULUDE: *Les disparités internationales et nationales dans les efforts de R-D; une explication de la situation canadienne et québécoise*, CRDE, Université de Montréal, mai 1983.

Tableau 4.5 **Dépenses de R-D industrielle au Québec (1982) selon diverses hypothèses**

('000 000$)

Industries manufacturières	R-D	H1.1	H2.1	H2-.H1
aliments, boissons et tabac	17	13.8	24.8	11.1
caoutchouc et plastique	3	4.4	8.4	4.0
textiles	8	4.7	2.5	-2.2
dérivés du pétrole	4	3.1	40.2	37.1
drogues et médicaments	31	18.4	12.9	-5.5
autres produits chimiques	24	35.5	45.2	9.6
À BASE CHIMIQUE	**87**	**79.9**	**134.0**	**54.1**
À BASE DE BOIS	**30**	**13.0**	**10.9**	**-2.1**
métaux primaires	37	41.7	31.8	-9.9
produits métalliques	5	5.5	11.4	5.9
MÉTAUX	**42**	**47.2**	**43.2**	**-4.1**
machines de bureau	12	15.9	37.2	21.4
autres machines	20	33.2	29.8	-3.4
avions et pièces	171	117.5	60.5	-56.9
autres matériels de transports	17	47.0	23.3	-23.6
MACHINES ET ÉQUIP. TRANSP.	**220**	**213.5**	**150.9**	**-62.6**
équipement de communication	85	82.4	192.6	110.2
autres appareils électriques	12	21.0	34.7	13.7
matériel scientifique et profes.	1	4.6	11.4	6.8
APP. ÉLEC. ET COMMUNIC.	**98**	**150.8**	**238.7**	**87.9**
produits minéraux non métalliques	1	1.0	5.0	4.0
autres industries fabrication	4	3.2	6.0	2.8
TOTAL AUTRES	**5**	**4.2**	**10.9**	**6.7**
TOTAL FABRICATION	**482**	**508.6**	**588.6**	**80.0**

Source: Statistique Canada, *Statistique sur la recherche-développement industrielle 1983*, cat. 88-202, juin 1985.

1. Les dépenses de R-D d'une industrie peuvent être définies par l'identité suivante: $RD_i=IN_i*w_i*VA_T$ où $IN_i=RD_i/VA_i$, mesure l'intensité de recherche de l'industrie i en regard de sa production (valeur ajoutée) et $w_i = VA_i/VA_T$ mesure, sur la base de la valeur ajoutée, l'importance de l'industrie i dans le secteur manufacturier. La première hypothèse (H1) pose $w_{iq} = w_{io}$, c'est à dire 2la spécialisation industrielle du Québec est identique à celle de l'Ontario. La seconde hypothèse suppose qu'à la fois la spécialisation industrielle et l'intensité des dépenses technologiques du secteur manufacturier québécois est identique à l'Ontario; c'est à dire:
$w_{iq}\ IN_{iq} = w_{io}\ IN_{io}$.

Chapitre 5

Les choix politiques et l'orientation des programmes en matière de science et de technologie

5.1 *La dynamique québécoise*

Pour comprendre l'orientation actuelle de la politique scientifique et technologique du Québec, il faut apprécier le revirement causé par la publication, en 1979, d'un important énoncé de politique économique, *Bâtir le Québec*.[1] La politique scientifique québécoise des années 1970 et jusqu'au début des années 1980, articulée notamment dans l'ouvrage *Un projet collectif*[2], répond à une problématique de développement de la recherche universitaire davantage qu'à un souci de promouvoir une restructuration de l'économie québécoise. Au contraire, *Bâtir le Québec* et ensuite *Le Virage technologique*[3] marquent les débuts d'une politique scientifique et technologique orientée vers des fins explicitement économiques.

L'orientation de la politique scientifique québécoise des années 1970

Dans les documents officiels sur la politique scientifique du Québec produits au cours des années soixante-dix[4], ce sont moins les applications de la science que la recherche elle-même qui est conçue comme objet privilégié de la politique gouvernementale. L'accent est mis alors sur la conceptualisation de "systèmes" de recherche, l'inventaire des activités scientifiques, le développement de liens entre les exécutants et les utilisateurs de la recherche, le financement de la recherche, la formation de chercheurs, "l'arrimage" de la politique scientifique aux politiques sociales et économiques et la coordination de l'ensemble de l'appareil.

Même si le souci du développement technologique est souvent sous-jacent aux réflexions d'alors sur la politique scientifique, ce sont essentiellement la recherche et la science en général qui sont au centre des préoccupations gouvernementales en matière de politique scientifique. De fait, celle-ci vise d'abord à organiser l'offre en sciences: convenablement organisée et encouragée, la recherche devrait poursuivre ses propres finalités selon le secteur institutionnel concerné (gouvernemental, universitaire ou industriel).

À la lecture du *Livre vert* (1979) et surtout de l'énoncé de politique auquel il a donné lieu, *Un projet collectif* (1980), on comprend que ces finalités relevaient du domaine culturel et politique au sens le plus large. Fondée sur l'idée du rattrapage scientifique du Québec et préoccupée par des questions telles que le statut international de la communauté scientifique québécoise, l'excellence de la recherche universitaire, le financement de celle-ci, la répartition des dépenses scientifiques fédérales et l'utilisation du français comme langue de communication scientifique, cette conception de la politique scientifique commence à s'effacer devant le diagnostic de la situation québécoise posé par le *Livre vert*. Cependant, elle reste encore prédominante dans le plan d'action proposé par la suite dans *Un projet collectif*.

Pure politique scientifique, *Un projet collectif* ne s'articulait pas en fonction des politiques économiques et industrielles de l'époque. Le plan qu'il proposait au sujet de l'élaboration de politiques et de la coordination intra-gouvernementale visait surtout la mise en place de mécanismes de planification et de prise de décision. D'ailleurs, les changements institutionnels faisant suite à *Un projet collectif*, notamment la nomination d'un ministre d'État au Développement scientifique, la création d'un secrétariat, la résurrection du Conseil de la politique scientifique (1981) et le réaménagement des fonds de recherche universitaire, concernaient

---

1 Ministère d'État au développement économique, *Bâtir le Québec. Énoncé de politique économique*, Éditeur officiel du Québec, 1979.

2 Ministère d'État au développement culturel, *Un projet collectif, Énoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique*, Québec,1980.

3 Ministère d'État au développement économique, *Le Virage technologique. Bâtir le Québec - Phase 2. Programme d'action économique 1982-1986*, Québec, 1982.

4 Voir notamment Comité des politiques scientifiques du Québec, *Politique + Science = Développement. Les principes de la politique scientifique du Québec*, Québec, Commission de la recherche scientifique, Direction générale de l'enseignement supérieur, ministère de l'Éducation, ca. 1972; Conseil de la politique scientifique du Québec. *Problématique de la politique scientifique*, Québec, janv. 1978; ministère d'État au Développement culturel. *Pour une politique québécoise de la recherche scientifique*, Québec, Éditeur officiel du Québec, 1979; *Un projet collectif; Énoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique*, 1980. Le gouvernement du Québec a été parmi les premiers gouvernements provinciaux à élaborer une politique cadre en matière de science et de technologie.

peu le secteur industriel. Encore loin de se situer explicitement dans une perspective de changement technologique, la politique scientifique québécoise du début des années quatre-vingt, telle qu'elle est articulée dans *Un projet collectif*, même si elle cherchait à promouvoir les finalités propres de la recherche au sein des secteurs universitaire, gouvernemental et industriel, répondait davantage à une problématique de développement de la recherche universitaire qu'au souci de promouvoir une restructuration de l'économie québécoise.

La problématique exposée dans Bâtir le Québec et Le Virage technologique

C'est à partir de *Bâtir le Québec* (1979) que la politique scientifique québécoise commence à mettre l'accent sur l'innovation industrielle en faisant le diagnostic de la situation technologique de l'industrie au Québec, en identifiant des outils de politique technologique et en élaborant des stratégies d'intervention en fonction de secteurs économiques précis. Sans trop s'avancer quant aux orientations et aux moyens d'action à privilégier, *Bâtir le Québec* identifie comme problématique principale l'augmentation des capacités innovatrices des entreprises au Québec. Il est important de noter que *Bâtir le Québec* est le premier énoncé de politique scientifique et technologique issu d'un ministère à vocation économique, notamment le ministère d'État au développement économique.

En 1982, le Gouvernement rend public son programme d'action économique intitulé *Le Virage technologique*. Ce programme se situe dans le prolongement de la politique tracée dans *Bâtir le Québec* (1979) et il est également préparé sous l'égide du ministère d'État au développement économique. Le programme approfondit la problématique du premier énoncé, y apporte certains éléments nouveaux et propose environ 200 mesures d'intervention gouvernementale: une soixantaine visent expressément des objectifs scientifiques et technologiques. Selon l'estimation récente du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie (MESST), la mise en oeuvre de ces dernières mesures aura représenté un effort budgétaire d'environ 555 millions de dollars pour les exercices financiers 1982-1983, 1983-1984 et 1984-1985 [5]

Le postulat suivant lequel le bien-être, l'épanouissement culturel et la qualité de vie des Québécois dépendent de la prospérité économique est le point de départ de la politique du gouvernement du Québec présentée dans *Bâtir le Québec* et dans *Le Virage technologique*. Le programme proposé dans ces documents vise à accélérer les changements technologiques au sein de l'économie québécoise au moyen d'un ensemble de mesures d'ordre financier et institutionnel en vue de l'acquisition, de la production et de l'utilisation de la technologie par l'entreprise. Dans cette optique, l'État, comme gestionnaire de multiples programmes à caractère économique, comme employeur et comme consommateur, constitue un agent économique important. Il se définit comme le "partenaire" des autres agents économiques.

Dans *Bâtir le Québec* et *Le Virage technologique*, le développement économique repose en effet sur la liberté et la responsabilité des agents économiques dans le cadre d'une régulation globale assurée par l'État. Par l'intermédiaire de ses fonctions de protection, de réglementation, de production de biens et de services, de compensation et de redistribution des revenus, de stabilisation et de stimulation de la croissance économique, l'État québécois peut et doit créer puis maintenir des conditions favorables au développement et au dynamisme des initiatives privées tout en assumant ses responsabilités de gardien des intérêts collectifs. Son rôle serait d'autant plus important que l'économie québécoise est en mauvaise posture: croissance économique du Québec insuffisante, structure industrielle déficiente et peu dynamique, problèmes se traduisant à l'époque (1982) par un déficit de la balance commerciale, un taux élevé de chômage et de larges disparités régionales. En contraste avec le *Livre vert* et *Un projet collectif*, ce n'est pas sur des considérations d'ordre culturel mais sur des préoccupations d'ordre socio-économique que repose le rôle attribué à l'État comme levier économique et comme agent actif dans le développement économique, affirme-t-on dans *Bâtir le Québec*.

Pour les auteurs de *Bâtir le Québec* et *Le Virage technologique*, l'amélioration des performances de l'économie passe par un accroissement

---

5 *Les mesures scientifiques et technologiques du Virage technologique. Des engagements aux réalisations 1982-1985*, Rapport du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie au Comité ministériel permanent du développement économique, mai 1985, p. 16. L'analyse détaillée des mesures à caractère scientifique et technologique du *Virage technologique* sera faite plus loin; il s'agit ici de présenter une vue d'ensemble du programme de développement économique exposé dans *Bâtir le Québec et Le Virage technologique*.

substantiel des investissements dans les secteurs productifs, un contrôle accru de l'activité économique par des intérêts québécois, une augmentation de la part du marché interne détenue par "nos entreprises" et une hausse de leurs exportations. Pour atteindre ces objectifs, le gouvernement du Québec préconise une "approche entreprise" et ses interventions visent à renforcer chacune des fonctions de l'entreprise: gestion, mise en marché, recherche et innovation, financement et production[6]. Les politiques économiques mises de l'avant dans *Bâtir le Québec* et *Le Virage technologique* s'adressent aux entreprises autochtones plutôt qu'à celles contrôlées de l'étranger, à la PME plutôt qu'à la multinationale; elles favorisent l'entreprise qui met à profit les ressources humaines et matérielles locales; elles privilégient les entreprises à forte intensité technologique plutôt que l'industrie primaire ou les entreprises productrices de biens à faible valeur ajoutée.

Parmi les fonctions de l'entreprise, celle de l'innovation représente le fondement de l'amélioration et du développement de la productivité industrielle. L'amélioration et le développement de la production industrielle au Québec reposent en effet largement sur la croissance des capacités innovatrices et sur la hausse du niveau technologique des entreprises, sur l'apparition et le développement d'un plus grand nombre d'entreprises innovatrices et sur l'émergence de grandes entreprises à forte intensité technologique .

La recherche-développement constitue un moyen de stimuler l'innovation technologique puisqu'on reconnaît l'existence d'une relation étroite entre l'effort de recherche industrielle et le niveau de l'innovation technologique. La recherche-développement devient ainsi un volet important de la politique économique gouvernementale, et c'est en tant que facteur de développement économique que les programmes de *Bâtir le Québec* et du *Virage technologique* s'intéressent à la recherche. Si, selon ces énoncés, il faut encourager la recherche industrielle de même que la recherche d'intérêt industriel effectuée dans d'autres secteurs institutionnels, il est également nécessaire de traduire en innovations les produits de la recherche industrielle, universitaire et gouvernementale et d'introduire ces innovations le plus tôt possible dans la production de biens et de services.

Le programme gouvernemental contenu dans *Le Virage technologique* vise trois objectifs généraux distincts: promouvoir le développement de certaines industries de pointe considérées comme prometteuses; apporter une aide ponctuelle aux entreprises, notamment celles qui sont frappées par la conjoncture économique alors fort troublée; enfin, mettre en place une série de structures et de programmes de soutien à la dynamisation des entreprises. Plus particulièrement, *Le Virage technologique* fixe comme priorités technologiques : faciliter l'accès des entreprises québécoises aux grands projets, développer le secteur tertiaire (surtout le génie-conseil) de même que les industries électroniques et biotechnologiques.

Pour accroître le dynamisme technologique des entreprises québécoises, *Le Virage technologique* propose comme objectif à moyen ou à long terme de doubler le nombre de firmes québécoises qui "fondent leur stratégie d'innovation sur des capacités de conception et de recherche industrielle" et d'inciter les entreprises à doubler "les ressources qu'elles consacrent à l'innovation, à l'acquisition de technologie et à la réalisation de R-D"[7] . Enfin, des programmes spécifiques sont proposés pour certains secteurs économiques où le Québec jouirait d'avantages comparatifs (énergie, agro-alimentaire et pêches maritimes, forêt, mines, transports et tourisme); sont également proposés divers mécanismes de concertation des agents économiques.

Le *Virage technologique* propose diverses mesures d'aide scientifique et technique aux entreprises. Ces mesures se répartissent en quatre catégories:

1.- les mesures destinées à soutenir financièrement la R-D industrielle: subventions, prêts, encouragements fiscaux, etc.;

2.- les mesures visant à promouvoir le transfert vers l'entreprise de l'expertise technologique se trouvant dans d'autres secteurs institutionnels, soit le transfert de ressources humaines, tel le prêt d'experts gouvernementaux aux entreprises dans des domaines scientifiques et techniques jugés prioritaires, les stages dans l'industrie, l'accroissement des emplois scientifiques et techniques dans les entreprises; soit l'orientation des recherches conduites dans les établissements d'enseignement supérieur vers les besoins de l'industrie;

3.- les mesures visant à encourager la concertation dans et avec les milieux industriels et le regroupement des services destinés aux entreprises: aide financière à la mise sur pied de mécanismes de concertation entre les milieux scientifiques, industriels et gouvernementaux; encouragement des asso-

6 *Bâtir le Québec*, p. 24.

7 Ibid., p. 80.

ciations industrielles sectorielles à se doter de services communs: établissement de 12 centres de recherche spécialisés dans les cégeps et de 4 à 6 autres centres à vocation sectorielle organisés selon le principe de la coparticipation

4.- le *Virage technologique* annonce également d'autres mesures, s'appliquant aux organismes gouvernementaux, qui visent à favoriser l'innovation industrielle. Ce sont en particulier: l'augmentation des ressources du CRIQ, lui permettant de desservir davantage de firmes, de développer des nouvelles technologies et d'accroître ses activités en matière de valorisation des recherches universitaires; la mise sur pied de 7 ou 8 centres de recherche à vocation industrielle dans les domaines de pointe; une politique d'achat qui favoriserait l'innovation industrielle; des mesures pour augmenter la part réservée au Québec dans les projets fédéraux; la promotion de l'accès des firmes de génie-conseil aux grands projets; la mise à contribution de certaines sociétés d'État comme la SGF, Hydro-Québec, et la SDI. En outre, le Gouvernement s'engage à évaluer "l'utilité et l'efficacité d'une politique d'impartition des contrats gouvernementaux" avant 1986[8]

L'intérêt du *Virage technologique* en tant que programme gouvernemental est double. D'une part, pour la première fois au Québec, la politique scientifique et technologique s'appuie sur l'analyse des conditions économiques sectorielles, et de ce fait, présente une appréciation, préliminaire il est vrai, des complexités, des contraintes et des besoins spécifiques de chaque secteur économique en matière d'innovation technologique. D'autre part, ce programme d'intervention est le résultat d'un effort de coordination intra-gouvernementale impliquant la participation d'une douzaine de ministères et d'organismes publics. La responsabilité de coordonner l'implantation des mesures proposées dans *Le Virage technologique* est confiée à une instance ayant des responsabilités horizontales en matière de politique gouvernementale, en l'occurrence un ministre délégué à la Science et à la Technologie.

Le Plan de relance

Le dernier énoncé majeur du gouvernement du Québec en matière de politique scientifique et technologique est celui des Actions gouvernementales pour l'intensification de la relance de l'économie (AGIR), mieux connu sous le nom de Plan de relance, dont le volet "recherche et innovation" est rendu public en décembre 1983 par le ministre de la Science et de la Technologie de l'époque, M. Gilbert Paquette. Le Plan de relance, tout en annonçant certaines mesures s'inscrivant dans le sillage tracé par *Le Virage technologique*, vient combler une lacune importante de celui-ci: la formation des ressources humaines au niveau post-secondaire[9]

Le Plan AGIR s'articule autour de trois objectifs: 1) "placer le Québec au premier rang des provinces canadiennes pour la formation scientifique et technique"; 2) "doubler le personnel scientifique et technique des entreprises québécoises" 3) "accroître la coopération scientifique entre les entreprises et les établissements d'enseignement supérieur"[10].

Les mesures reliées au premier objectif comprennent une augmentation des crédits permettant de financer un plus grand nombre d'étudiants universitaires dans les disciplines prioritaires du *Virage technologique*, le financement de 40 équipes de chercheurs universitaires dans les domaines prioritaires, (programme des actions structurantes) et un programme visant le renouvellement des équipements des laboratoires universitaires. Au deuxième objectif correspond l'établissement d'un programme destiné à ajouter 400 nouveaux emplois scientifiques et techniques par an dans les PME sur une période de 4 ans. Enfin, les mesures répondant au troisième objectif sont: un programme visant à mettre à la disposition des entreprises les professeurs des universités et des cégeps, un programme de subventions à des unités universitaires performantes dans le domaine des transferts de technologie vers le secteur industriel et la création de six nouveaux centres de recherche appliquée.

8 Voir Volume 1, chap 1 pour une discussion du rôle de la politique d'achat.

9 Le Conseil de la science et de la technologie avait justement attiré l'attention du Gouvernement sur cette lacune dans l'avis qu'il publiait en février 1984: *Avis sur le virage technologique*, publication Nº 84.02, Québec 1984.

10 Le Plan de relance en recherche-innovation: priorité aux ressources humaines, notes pour une conférence de presse du ministre de la Science et de la Technologie, M. Gilbert Paquette, Québec le 8 décembre 1983. Pour une description plus détaillée de ces mesures, voir infra.

Conclusion

Ainsi, la politique québécoise en matière de science et de technologie prend de plus en plus le caractère d'une politique technologique visant, d'une part, à se rapprocher des politiques industrielles sectorielles et, d'autre part, à inclure les secteurs universitaire et gouvernemental dans sa programmation.

En plus d'établir des priorités en matière de développement technologique, cette politique prévoit la mise en oeuvre de mesures destinées à accroître le niveau d'innovation industrielle par le truchement de subventions pour la recherche, pour l'acquisition d'équipements et pour l'augmentation des ressources humaines travaillant en R-D industrielle. Cependant, bien qu'il vise presque exclusivement à accroître le dynamisme technologique des entreprises au Québec, le programme du *Virage technologique* pèse d'un certain poids sur la recherche universitaire et gouvernementale. S'il comporte une politique de développement de certains domaines scientifiques (notamment les biotechnologies et, à un degré moindre, l'électronique et l'informatique), *Le Virage technologique* ne propose pas à proprement parler de politique de développement scientifique, ni de politique d'ensemble pour la recherche universitaire et la recherche gouvernementale. Il laisse cependant percevoir une volonté nouvelle: celle d'orienter le développement du secteur universitaire en fonction des priorités technologiques dont fait état *Le Virage technologique*. Toutefois, à l'exception des mesures mises de l'avant dans le Plan de relance, les modalités de cette réorientation n'ont pas fait l'objet d'une programmation comme celle du *Virage technologique*. Quant aux politiques sectorielles, l'on assiste depuis quelque temps à la mise sur pied, aux niveaux sectoriel et régional, de mécanismes de concertation et de consultation qui ont souvent une composante scientifique et technologique importante.

5.2 La dynamique fédérale

Dans les années quatre-vingt, le développement économique et l'importance de la technologie aux fins de ce développement sont également les thèmes dominants de la politique du gouvernement fédéral en matière de science et de technologie.

Développement technologique et économique constitue le sujet principal du document intitulé *En route vers 1990: Le développement technologique au Canada* (1983), dans lequel le ministre d'État à la science et à la technologie présente les grandes orientations de la politique fédérale en matière de science et de technologie[11] . L'orientation générale de la politique scientifique et technologique est demeurée sensiblement la même depuis l'arrivée au pouvoir du Parti Conservateur en septembre1984[12]. Le rôle de la technologie dans le développement économique et industriel a de plus été abordé dans le cadre de plusieurs travaux entrepris par le gouvernement fédéral ou sous son initiative, notamment ceux du Comité sénatorial permanent des finances nationales[13] et ceux du groupe de travail Wright[14]. Le Conseil des sciences du Canada a également fait une large place aux mêmes préoccupations, comme en fait état son rapport No. 37[15].

---

11 Ministère d'État à la Science et à la Technologie, Canada, *En route vers 1990: Le développement technologique au Canada*, Ottawa, 1983. Document déposé à la Conférence Le Canada demain, tenue à Ottawa du 6 au 9 nov. 1983.

12 Voir par exemple: ministère d'Etat à la Science et à la Technologie, *Les sciences, la technologie et le développement économique*, Document de travail préparé aux fins de la rencontre fédérale-provinciale des ministres chargés des sciences et de la technologie tenue à Calgary en février 1985, MAS, 1985.

13 Sénat du Canada, Délibérations du comité sénatorial permanent des finances nationales, *L'Appui du gouvernement fédéral à l'avancement de la technologie: un survol, fascicule no 12, 28 août 1984.*

14 Groupe de travail sur les politiques et les programmes fédéraux de développement technologique (prés. D. Wright). *Rapport à l'honorable Edward C. Lumley*, Ministre d'État à la science et à la technologie, juillet 1984, MAS, 1984.

15 Conseil des sciences du Canada, *Le développement industriel au Canada. Quelques priorités d'action*, Rappport no 37, sept. 1984.

Selon les énoncés officiels du gouvernement fédéral, le développement de l'industrie constitue l'enjeu principal de la politique scientifique et technologique canadienne. L'introduction de la technologie moderne dans le système de la production industrielle serait la voie à suivre afin d'arrêter le déclin de la productivité de l'économie canadienne et de permettre au Canada de renforcer sa position concurrentielle dans le contexte actuel d'internationalisation de l'activité innovatrice e de restructuration de l'économie mondiale.

Le gouvernement fédéral insiste par ailleurs sur le rôle subsidiaire que doit jouer l'État dans l'innovation industrielle. Ce rôle serait essentiellement de maintenir des conditions sociales et économiques favorisant l'expansion, la modernisation et la multiplication des entreprises, principalement celles qui sont fondées sur les technologies de pointe. Aussi bien le Comité sénatorial permanent des finances nationales que, plus récemment, la Commission Macdonald[16] ont affirmé que s'il est nécessaire que l'État canadien utilise ses moyens et ses pouvoirs pour promouvoir le développement économique et industriel, il est cependant impératif que, dans ses interventions, il n'entre pas en compétition avec le secteur privé et ne s'accapare pas des fonctions ou des activités susceptibles d'être assumées par l'industrie privée. Le gouvernement conservateur, au pouvoir depuis septembre 1984, a tenu à cet égard des positions beaucoup plus tranchées que son prédécesseur[17].

Depuis 1983, le gouvernement fédéral a insisté plus particulièrement sur la nécessité de mesures visant l'accroissement des investissements du secteur privé en R-D. On sait qu'au Canada, la proportion de la dépense intérieure brute de R-D (ou DIRD) imputable au secteur privé est comparativement plus faible que dans la plupart des pays développés. La circulation de l'information technologique dans les milieux des affaires et de l'industrie est également devenue un volet important de la politique scientifique et technologique. De plus, les liaisons structurelles et les échanges de personnel entre les laboratoires gouvernementaux, les universités et les milieux de l'industrie, de même que la participation aux réseaux internationaux d'échange d'information scientifique et technologique demeurent des points auxquels le gouvernement fédéral a accordé beaucoup d'attention. Enfin, la pertinence de la recherche universitaire et gouvernementale vis-à-vis du développement économique et industriel a été un thème favori de la politique scientifique et technologique canadienne.

La science et la technologie étant considérées avant tout comme des instruments de la politique économique, celle-ci doit déterminer l'orientation et le contenu de la politique scientifique et technologique. Dans cette perspective, on comprend mieux pourquoi le poste de ministre d'Etat à la Science et à la Technologie a été occupé par le titulaire du ministère d'Etat au Développement économique régional (à partir du début de 1982 jusqu'à l'abolition de ce dernier ministère en 1984) et que l'Entente auxiliaire sur la science et la technologie signée par le gouvernement fédéral et celui du Québec en juin1985 se situe dans le cadre d'une entente de développement économique (signée en décembre 1984).

En quelques années, la technologie de pointe et l'industrie à forte intensité technologique ont pris une valeur économique sans précédent; elles sont devenues un fleuron déterminant du prestige des gouvernements tant sur la scène nationale qu'internationale. Les interventions en faveur du développement scientifique et technologique permettent de déceler non seulement les rapports de pouvoir entre les États mais encore une certaine concurrence entre les divers niveaux de gouvernement à l'intérieur d'un même pays. Si le problème est général, il est particulièrement aigu au Canada.

L'étendue des pouvoirs et des responsabilités dont disposent les gouvernements provinciaux au Canada leur donnent, individuellement et dans leur ensemble, une influence considérable sur l'efficacité des politiques nationales ou régionales. Durant la dernière décennie, plusieurs gouvernements provinciaux ont, presque simultanément, établi chacun leur politique scientifique et technologique et entrepris de la mettre en oeuvre[18]. On peut penser que la concurrence entre les paliers de gouvernement a incité le gouvernement fédéral aussi bien que les gouvernements provinciaux à développer rapidement des mécanismes d'élaboration et de gestion de la politique scientifique et technologique et à mettre en place, en toute hâte, des programmes nombreux et diversifiés dans ce domaine, de façon à occuper le champ au maximum. Au cours des deux dernières années, la rivalité et les tiraillements entre le gouvernement fédéral et les provinces semblent toutefois avoir cédé le pas au compromis et à la concertation.

C'est dans cette perspective qu'il faut comprendre le démantèlement, en 1984, du ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce au profit d'un ministère de l'Expansion industrielle

régionale (MEIR). Ce changement, de même que la mise au point d'ententes-cadres bilatérales de développement économique et régional (EDER) entre le gouvernement fédéral et plusieurs provinces, institutionnalisent l'importance de la dimension régionale dans la politique économique et industrielle du gouvernement canadien.

Le développement d'instruments fédéraux-provinciaux de concertation et de coordination de la politique scientifique et technologique va dans le sens du souhait exprimé par les ministres chargés de la science et de la technologie réunis à Calgary en février1985 (pour la première fois depuis 1978) qui, à cette occasion, ont souligné la nécessité d'une politique de la science et de la technologie misant sur les possiblités et les priorités économiques des provinces et des territoires. Les gouvernements fédéral et provinciaux s'emploient présentement à préparer l'ébauche d'une politique scientifique et technologique canadienne. Depuis la rencontre de Calgary, des réunions ont eu lieu et des documents ont été échangés à cette fin.Une nouvelle rencontre importante est prévue en juin prochain à Winnipeg afin de consulter les divers intervenants du Canada à ce sujet.

---

16 Comité sénatorial permanent des finances nationales, *L'appui du gouvernement fédéral à l'avancement de la technologie: un survol*, Rapport sur l'appui fédéral aux investissements dans la technologie de pointe, fascicule no. 12, 28 août 1984; Commission royale sur l'union économique et les perspectives de développement du Canada, *Rapport*, v.2, Ottawa, MAS, 1985, p. 419-424.

17 Ministère d'Etat à la Science et à la Technologie, *Les sciences, la technologie et le développement économique*, document de travail préparé aux fins de la rencontre fédérale-provinciale des Ministres chargés des sciences et de la technologie, Calgary, 1985, p. 6; Ministère des Finances, *Une nouvelle direction pour le Canada*; un programme de renouveau économique, Ministère des Finances du Canada, Ottawa, 8 nov. 1984, p. 22.

18 Voir à ce titre Michael JENKIN, *Le défi de la coopération. La politique industrielle dans la fédération canadienne*, Étude de documentation no 50, Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1983 et Donald J. Le ROY et Paul Dufour, *Partenaires pour la stratégie industrielle. Le rôle des organismes provinciaux de recherches*, Étude de documentation no 51, Ottawa, Conseil des sciences du Canada.

Chapitre 6

Les structures d'élaboration et d'exécution des politiques en science et technologie au Québec

Les institutions québécoises de politique scientifique et technologique ont connu à travers leur courte histoire des modifications parfois dramatiques de leurs mandats et de leurs structures organisationnelles.

Le Québec commence à se doter de structures d'élaboration et d'exécution d'une politique scientifique et technologique au début des années soixante-dix[1]. Un Comité ministériel de la politique scientifique est mis sur pied en 1971 avec mandat d'élaborer une politique scientifique adaptée aux besoins du Québec et de recommander des mesures de nature à assurer la coordination des interventions gouvernementales en matière de recherche. Ce comité est aboli en 1975 et son secrétariat prend le nom de Bureau de la science et de la technologie et est rattaché au ministère de l'Éducation.

Le dossier de la politique scientifique passe en 1977 aux mains du ministre d'État au Développement culturel, maître d'oeuvre de la production de deux énoncés majeurs de politique scientifique, le Livre vert en 1979 et le Livre blanc , *Un projet collectif*, en 1980. Ces deux documents traitent notamment du mode d'élaboration et d'application de la politique scientifique et technologique au sein du Gouvernement. Toutes les possibilités sont examinées: "Après avoir considéré les avantages et les inconvénients de confier la politique de recherche au ministre de l'Éducation, au ministre de l'Industrie, au ministre d'État au Développement culturel, ou bien de créer un nouveau poste de ministre d'État, ou encore un poste de ministre d'État au Développement scientifique et technique, le Livre vert de 1979 recommande de considérer d'une façon particulière l'opportunité de confier au chef du Gouvernement ou à un ministre délégué par celui-ci, les responsabilités de coordination et d'harmonisation de la politique scientifique et technologique québécoise [2]."

Jusqu'à la fin du mandat du gouvernement péquiste, la structure de coordination de cette politique, bien qu'ayant subi des transformations importantes depuis la publication de *Un projet collectif*, est issue du plan d'action proposé dans cet ouvrage. Ce plan annonçait la création d'un poste de ministre d'État au Développement scientifique ayant pour mandat d'élaborer et de mettre en oeuvre une politique en la matière. Le ministère d'État s'appuie sur l'ancien Bureau de la science et de la technologie, redevenu Secrétariat. En septembre 1982, le poste de ministre d'État est aboli en faveur de celui de ministre délégué à la Science et à la Technologie, responsable de la politique scientifique et technologique québécoise ainsi que de l'implantation de plusieurs mesures prévues dans *Le Virage technologique*.

Au cours de l'été 1983, le Gouvernement adopte la *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec*[3]. En plus de créer un ministère de la Science et de la Technologie (MST) ayant des fonctions horizontales et verticales, cette loi institue d'autres organismes: le Conseil de la science et de la technologie[4], la Fondation pour le développement de la science et de la technologie[5] et trois fonds de soutien à la recherche[6].

---

1 Sur les tentatives antérieures d'établir une politique scientifique au Québec, voir R. Duchesne, *La science et le pouvoir au Québec, 1920-1965* , Québec, Éditeur officiel, 1978.

2 Réjean Landry, *Science politique et politiques technologiques*, texte préparé pour le colloque "Sciences sociales et transformations technologiques", organisé conjointement par le Conseil de la science et de la technologie et le Regroupement québécois de sciences sociales, avril 1986, pp. 19-20.

3 Assemblée nationale, Trente-deuxième législature, quatrième session, *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec* , Québec, Editeur officiel du Québec, 1983.

4 Au terme de cette loi, le Conseil de la science et de la technologie remplace l'organisme qui existait jusque-là sous le nom de Conseil de la politique scientifique du Québec. Pour plus de détails tant sur les dispositions de la loi relatives au Conseil que sur les activités présentes de celui-ci, voir CSTQ, *Rapport annuel 1984-1985* (Québec, 1985).

5 La Fondation pour le développement de la science et de la technologie (FDST), constituée en corporation mandataire du gouvernement, avait pour fonction de soutenir financièrement les trois Fonds de recherche québécois (FCAR, FRAPA, et FRSQ). A cette fin, la FDST était habilitée à recueillir des dons et des contributions de la part de particuliers et d'entreprises et de distribuer cet argent aux trois Fonds. Son mandat s'étant avéré difficile à réaliser, la FDST est abolie en 1985.

6 Les Fonds dont il s'agit sont: le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche, sous la responsabilité du ministre de l'Éducation; le Fonds de la recherche en santé du Québec, sous la responsabilité du ministre des Affaires sociales; et le Fonds de recherche en agriculture, en pêcheries et en alimentation, sous la responsabilité du ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Pour une description de ces fonds et de leur fonctionnement, voir chapitre 8 section 8.3.

Enfin, en décembre 1984, par suite de la démission du ministre de la Science et de la Technologie, le Gouvernement effectue une réorganisation de la structure institutionnelle de la politique scientifique et technologique en détachant du ministère de l'Éducation la responsabilité du secteur de l'enseignement supérieur qu'il fusionne au ministère de la Science et de la Technologie, créant ainsi le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie (MESST). Ce nouvel arrangement est sanctionné par une loi adoptée en juin 1985 [7].

Selon la législation constituant l'ancien MST, ce ministère était habilité à jouer un rôle horizontal important: le Ministre "élabore et propose la politique du gouvernement en matière de science et de technologie"; il "en surveille l'application et en coordonne l'exécution". De plus, il "favorise, le cas échéant, l'harmonisation des activités des ministères et des organismes publics relatives à la science et à la technologie"; il "met en oeuvre, à la demande du gouvernement, certaines mesures gouvernementales à caractère multisectoriel" et il "favorise la consultation et la concertation des organismes publics et privés ainsi que des personnes intéressées à la recherche et à la technologie"[8]. À ces fonctions s'ajoutent certains pouvoirs relatifs à sa vocation de coordination intra-gouvernementale en matière de science et de technologie. Le MST peut notamment présenter des recommandations "sur les budgets des organismes publics, leur plan de développement, de même que sur les directives qui leur sont adressées" et "procéder, en collaboration avec les ministres concernés, à l'évaluation des programmes relatifs à la science et à la technologie des ministères et des organismes publics" [9]. Les seuls organismes échappant à ces pouvoirs horizontaux sont les établissements d'enseignement et de santé.

Lors de la fusion du MST avec le secteur du ministère de l'Education responsable de l'enseignement supérieur, la plupart des pouvoirs horizontaux et des fonctions en matière de politique scientifique et technologique de l'ancien ministère sont conservés. Ainsi, selon la législation créant le MESST, ce ministère compte toujours parmi ses fonctions l'élaboration de politiques en matière de développement scientifique et technologique; il a la responsabilité de diriger et de coordonner l'application de ces politiques[10]. Le MESST continue à favoriser la consultation et la concertation et il évalue, en collaboration avec les ministères et organismes concernés, les programmes scientifiques et technologiques de ceux-ci. Mais, bien qu'il conserve le droit d'obtenir tout renseignement nécessaire des autres organismes publics, il n'a plus explicitement le pouvoir de présenter des recommandations portant sur les budgets des organismes publics, leurs plans de développement ou les directives qui leur sont adressées.

Dans les faits, la question du partage respectif des fonctions horizontales et verticales est loin d'être résolue, car le rôle vertical du MESST en matière de science et de technologie va croissant. Les ressources financières dont dispose le MESST pour soutenir la recherche-innovation en SNG sont du même ordre de grandeur que celles dont disposent les ministères sectoriels les mieux pourvus à cet égard. Le programme "science et technologie" du MESST voit ses crédits pour 1984-1985 augmenter de presque 91 % par rapport à l'année précedente[11]; cette augmentation est principalement due aux dépenses reliées à la création des centres de recherche appliquée (dont les crédits pour 1984-1985 sont de 15 millions de dollars) et à l'expansion du Programme de soutien à l'emploi scientifique (PSES), dont les dépenses pour 1984-1985 sont de 14,5 millions de dollars. De plus, le MESST dispose d'importants moyens de financement *ad hoc* s'élevant à 8,6 millions de dollars en 1984-1985[12].

---

7 Assemblée nationale, Trente-deuxième législature, cinquième session, *Loi sur le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie et modifiant diverses dispositions législatives*, Québec, Editeur

8 *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec*, op. cit., p. 6

9 Ibid., p. 7.

10 *Loi sur le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie et modifiant diverses dispositions législatives*,*op. cit.*, pp. 6-7.

11 En 1983-1984, le MST disposait d'un budget d'environ 25,8 millions de dollars; les crédits du programme 04 ("science et technologie") du MESST pour 1984-1985 totalisent 49,2 millions de dollars. Ministère de la Science et de la Technologie, *Rapport annuel 1983-1984* (Québec, 1985); Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, *Cahier explicatif des crédits 1985-1986*. En 1985-1986, le budget prévu du programme "science et technologie" est de 56,7 millions de dollars.

12 Il s'agit des éléments 02 et 05 du programme 04. Sur l'utilisation de ces crédits voir le chapitre 7.

Les activités horizontales du MESST se limitent à la participation à certains mécanismes de concertation sectorielle, multisectorielle ou intragouvernementaux. Par exemple, ses fonctionnaires faisaient partie des comités qui ont produit les divers rapports de conjoncture sectoriels en matière de transports, de communications, de forêts, d'agro-alimentaire et d'environnement[13]. Le MESST était également représenté au Comité ministériel temporaire chargé d'organiser une conférence sectorielle importante, celle de l'électronique et de l'informatique, présidée par le ministre de la Science et de la Technologie. Dans la programmation intersectorielle à laquelle le MESST a participé à titre de maître-d'oeuvre, le sujet le plus important est celui des biotechnologies[14].

Le financement industriel *ad hoc* dispensé par le MESST devait diminuer lorsque l'AQVIR prendrait la relève en ce domaine. Cela lui permettrait de mieux jouer un rôle horizontal et de focaliser son attention sur des projets spéciaux de recherche-innovation. Il est cependant clair que le MESST, de par les programmes qu'il administre (le Fonds spécial pour la recherche et le développement, le programme de soutien à l'emploi scientifique, etc.) ou de par les organismes qui sont comptables de leurs activités au Ministre (l'AQVIR, le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche, les centres de recherche appliquée), a été amené à jouer un rôle vertical important.

Il est facile de comprendre pourquoi un tel rôle a paru plus attrayant qu'un rôle purement horizontal: l'expérience démontre en effet que l'influence exercée par les organismes ministériels sans pouvoir financier est souvent faible. Néanmoins, il n'est pas encore évident que le pouvoir d'intervention verticale confié au MESST lui ait permis d'accroître son influence horizontale auprès des ministères sectoriels. Le problème de la répartition des pouvoirs verticaux et horizontaux est classique en politique scientifique et technologique[15]; il s'est déjà posé à quelques reprises au Québec.

En matière de politique scientifique et technologique, on note, par ailleurs, une tendance à l'établissement de mécanismes sectoriels de consultation, de concertation et de prise de décision. On a déjà mentionné les cinq rapports sectoriels de conjoncture issus de *Un projet collectif*. Ces rapports proposent souvent la mise sur pied de fonds sectoriels de R-D, de conseils consultatifs, de mécanismes sectoriels de prise de décision en matière de R-D, de regroupements d'intervenants, etc. Des propositions semblables ont été émises lors des diverses conférences socio-économiques, des sommets régionaux et des consultations menées par le Conseil de la science et de la technologie au cours de ses bilans régionaux[16]. Certains des mécanismes de politique scientifique et technologique sectorielle, s'articulant selon les circonstances autour de fonds de recherche, de conseils consultatifs et d'associations industrielles, seront vraisemblablement en position d'infléchir considérablement la politique gouvernementale. On peut considérer qu'à l'avenir, l'une des tâches les plus importantes des instances centrales de politique scientifique et technologique québécoise sera d'établir des rapports efficaces et convenables avec les organismes sectoriels.

Les interventions gouvernementales en faveur de l'innovation industrielle nécessitent certaines adaptations des mécanismes gouvernementaux de prise de décision, en particulier le développement d'une expertise technique et économique particulière au sein du Gouvernement, la mise sur pied d'instances de concertation des divers intervenants et l'agencement des politiques économiques et technologiques. De plus en plus, les gouvernements conçoivent leurs interventions comme des politiques expérimentales devant être modifiées en fonction des résultats obtenus. Cette rétroaction qui repose sur la consultation des milieux concernés,

---

13 Voir *Le secteur forestier*, Québec, août 1983; *Valoriser le futur. Rapport de conjoncture en matière de recherche et développement dans le secteur de l'environnement au Québec*, Québec, 1985; *Les voies de l'avenir. La recherche et le développement en transport*, Québec, 1983 et *Bâtir l'Avenir. Recherche et développement, bilan et perspectives* , Québec, 1982.

14 Voir Secrétariat à la science et à la technologie, *A l'heure des biotechnologies. Programme d'intervention pour le développement de la recherche en biotechnologies au Québec*, Québec, 1982 et Conseil de la science et de la technologie , *Le développement industriel des biotechnologies au Québec* (Avis no. 85.03), Québec, 1985.

15 P. Aucoin et R. French, *Science, pouvoir et politique générale*, Conseil des sciences du Canada, Étude de documentation n^{O} 31, Ottawa, 1974.

16 Le Conseil poursuit l'inventaire des activités scientifiques et techniques régionales depuis 1982-1983. Jusqu'à ce jour des bilans ont été réalisés pour les régions suivantes: Saguenay-Lac-Saint-Jean-Chibougamau, Mauricie-Bois-Francs-Drum-mond, Estrie et Abitibi-Témiscamingue. Trois autres sont en cours de préparation: l'Outaouais, l'Est du Québec et la région de Québec.

l'évaluation des programmes et l'analyse des choix politiques, permet en principe d'assurer une adéquation souple, efficace et rapide des appuis gouvernementaux aux besoins du développement technologique. Le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie semblait envisager ses interventions dans cette optique; en annonçant ses orientations pour 1985-1986, il faisait état de la mise sur pied prochaine de "nouveaux projets prometteurs et novateurs qui devraient avoir des retombées scientifiques et techniques dans les divers domaines couverts par le secteur de la Science et de la Technologie". Ces projets "devraient prendre la forme d'expériences-pilotes ou de projets expérimentaux qui devraient permettre, d'une part, d'acquérir une connaissance sur les divers intervenants et sur la problématique en matière de R-D dans les domaines scientifiques et techniques du secteur et, d'autre part, de développer une compétence dans ces domaines afin d'orienter les actions des intervenants et d'assurer, au plan gouvernemental, une concertation et une coordination des interventions ministérielles"[17].

En décembre 1985, le nouveau gouvernement annonçait un changement majeur dans la structure d'élaboration et d'exécution de la politique en matière de science et technologie. La responsabilité du secteur " technologie " du (MESS), serait transférée au ministère du Commerce extérieur. À ce jour c'est -à-dire près de quatre mois après cette annonce, les responsabilités respectives de ces deux nouveaux ministères, d'une part, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science (MESS) et, d'autre part, le ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique (MCEDT), n'ont pas encore été précisées.

17 MESST, *Objectifs et orientations de chaque secteur du MESST*, document polycopié dans la pochette publicitaire préparée par le MESST, juin 1985, p. 11.

Chapitre 7

La promotion de l'innovation technologique au sein de l'administration publique

INTRODUCTION

L'arsenal des instruments de politique d'innovation industrielle est bien fourni. Les gouvernements ont à leur disposition une gamme de stimulants pour l'innovation industrielle: les mesures fiscales d'encouragement à la recherche industrielle, les subventions aux activités de recherche et de développement dans les entreprises, les subventions à la recherche appliquée aux besoins industriels dans d'autres secteurs institutionnels de recherche, et la sous-traitance accordée aux laboratoires industriels. À ces mesures touchant directement la production de nouvelles technologies s'ajoutent celles qui ont pour objectif la diffusion de la technologie. Toutes ces mesures s'appliquent à l'offre technologique.

Les politiques d'innovation industrielle peuvent également faire appel à tout un ensemble de mesures indirectes qui visent cette fois l'amélioration de la capacité technologique des entreprises ou encore la demande technologique des entreprises. Cette catégorie comprend les mesures destinées à stimuler la concurrence, à élargir les marchés pour les biens et services des entreprises nationales. Enfin, il faut aussi compter les mesures portant sur les facteurs environnementaux (emploi, relations de travail, etc.) de l'offre et de la demande technologique, en somme des facteurs qui ont une influence sur la prospérité des entreprises.

Il n'est pas question d'examiner ici l'ensemble des mesures de soutien à l'innovation technologique. Nous nous contenterons de décrire les principales mesures adoptées par le gouvernement du Québec (section 7.1 et 7.3) et certains programmes majeurs du gouvernement fédéral (section 7.2).

7.1 Les programmes québécois d'aide directe à l'innovation industrielle

Avant 1980, le Québec disposait de peu d'organismes habilités à soutenir l'innovation technologique par le truchement de l'assistance financière ou de l'investissement public dans les activités industrielles innovatrices. Depuis lors, certains programmes et certains organismes ont été créés et d'autres ont vu leur mandat s'élargir.

En ce qui concerne le soutien à l'innovation, plusieurs organismes publics fournissent aux entreprises une aide financière directe sous forme de subventions ou de prêts ou d'investissements en capital-actions pour des projets spécifiques d'innovation technologique des entreprises. Ce sont principalement la Société de développement industriel (SDI), l'Agence québécoise de valorisation industrielle de la recherche (AQVIR), la Société de développement des industries de la culture et des communications (SODICC), la Société générale de financement (SGF) et la Société québécoise des biotechnologies agroalimentaires (BIO-AGRAL).En outre, le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie (MESST) dispose d'une enveloppe budgétaire lui permettant de financer des projets *ad hoc*.

Le financement ad hoc fourni par le MESST

Les divers organismes centraux de la politique scientifique et technique qui se sont succédé au Québec depuis 1981 (Secrétariat au développement scientifique, MST, MESST) ont mis sur pied peu de programmes "normés". Cela était volontaire, l'argument étant qu'il est difficile d'adopter une approche basée sur des normes qui puissent s'appliquer aux technologies de pointe, où les demandes d'assistance financière doivent être évaluées cas par cas. Ainsi, les interventions ont été plutôt hétérogènes, compte tenu des objectifs variés du ministère.

Le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie dispose de deux éléments de programme lui permettant d'apporter un soutien à la R-D: il s'agit du "Soutien à des projets de développements scientifiques et techniques" et de la "Provision pour augmenter avec l'approbation du Conseil du Trésor tout crédit à des projets de recherche et développement scientifiques et technologiques". Les crédits alloués à ces deux éléments de programme s'élevaient respectivement à 2,1 millions de dollars et à 6,5 millions de dollars en 1984-1985[1]. Grâce à ces fonds, le MESST a pu financer une grande variété de projets, y compris la Maison des sciences et des techniques et divers projets de R-D industrielle. Les principaux projets sont les suivants:

- la Société de micro-électronique industrielle de Sherbrooke (SMIS), organisme sans but lucratif visant à développer des systèmes de CAO pour la conception de circuits hybrides orientés vers les besoins industriels, et à fournir des services à l'industrie. En 1984, le MST a annoncé un investissement de 1,4 million de dollars dans ce projet;

1 Les budgets prévus pour 1985-1986 totalisaient 3,0 et 7,4 millions de dollars respectivement. MESST, *Cahier explicatif des crédits 1985-1986*.

- des crédits de l'ordre de 4 millions de dollars ont été alloués pour permettre à la société SILICART de Montréal d'établir un laboratoire de conception de circuits intégrés à très haute échelle (VLSI);

- d'autres projets portant sur la cartographie électronique, sur la valorisation industrielle de la tourbe, sur la création de logiciels, sur la création d'un service de R-D industrielle, etc.

Une autre importante intervention *ad hoc* du MESST est comptabilisée sous la rubrique "soutien à l'emploi scientifique et technique". Il s'agit du projet de relocalisation de 85 scientifiques et techniciens des laboratoires Ayerst dont les activités ont cessé en 1983. Selon une entente conclue entre le MESST et Bioméga, filiale de la Société générale de financement (SGF), un nouveau laboratoire de recherche bioindustrielle a été construit à Laval dans lequel sont intégrés les membres de l'ancienne équipe d'Ayerst. La contribution du MESST, prévue jusqu'à concurrence de 25 millions de dollars pour une période de 5 ans, sert à défrayer les salaires et certains autres coûts de recherche.

La SDI

La Société de développement industriel (SDI) est un organisme gouvernemental créé en 1971 "dans le but de favoriser le développement économique du Québec au moyen de mesures incitatives d'ordre financier." Son mandat a été élargi en 1982 et priorité a été accordée à l'aide "aux firmes technologiques et innovatrices". La SDI peut désormais offrir une aide financière aux entreprises des secteurs manufacturier, touristique et tertiaire-moteur. Ses programmes sont regroupés en six champs d'intervention: l'aide au financement, à l'investissement, à la recherche, à l'exportation, au tourisme et à certains secteurs précis comme, par exemple, celui de l'électronique. L'aide est disponible sous diverses formes: subventions, achat de capital-actions ou d'actions de classe particulière, prêts sans intérêt, prises en charge, protection contre la hausse du taux d'intérêt, prêts à risque partagé. En 1984-1985, la SDI a autorisé presque 1 500 aides financières totalisant 416,3 millions de dollars, y compris les garanties de prêts[2].

Le programme d'aide à l'investissement manufacturier s'adresse aux entreprises manufacturières à technologie moderne et aux entreprises manufacturières dynamiques. L'aide financière peut atteindre 30 % des dépenses de capital en terrain, bâtisse, machinerie ou équipement, incluant l'achat de logiciels et de progiciels, l'acquisition de brevets et de licences et la location de machinerie et d'équipement. Des subventions de l'ordre de149 millions de dollars ont été autorisées en 1984-1985.

L'aide à la recherche est offerte par la SDI sous la forme de deux programmes, l'un portant sur l'investissement dans les laboratoires de recherche et l'autre sur les activités de recherche et d'innovation. Le premier favorise l'acquisition de machinerie ou d'équipement par des entreprises manufacturières ou de services exploitant un laboratoire de recherche appliquée. Grâce à ce programme, 11 projets totalisant 5,5 millions de dollars ont été subventionnés en 1984-1985. Le second programme s'adresse aux entreprises des secteurs manufacturier et tertiaire-moteur de même qu'aux inventeurs et aux innovateurs; il vise à "aider à financer des projets rentables de développement et de mise au point de produits, de services ou de procédés de fabrication nouveaux ou améliorés de façon importante. Cette aide prend la forme d'un prêt sans intérêt et peut atteindre 80 % ou 90 % des dépenses admissibles. Celles-ci comprennent les études et les services de consultants, le salaire des professionnels et des techniciens, la sous-traitance, la recherche, l'acquisition d'équipement, de brevets, de licences ou de savoir-faire, la fabrication et l'essai de prototypes, la préparation de la documentation technique ou commerciale. En 1984-1985, la SDI a accordé par les soins de ce programme une aide de 32,8 millions de dollars à 85 projets. Selon la SDI, plus de la moitié des demandes provient des auteurs de logiciels et des inventeurs.

Enfin, la SDI gère un programme d'aide à l'industrie électronique qui porte sur la mise en marché des produits fabriqués au Québec. Ce programme propose une aide destinée à la réalisation de prototypes pour fins d'évaluation technique ou commerciale. En 1984-1985, 13 projets ont reçu des subventions totalisant 534 000 dollars.

L'AQVIR

L'AQVIR, instituée en 1983 par la Loi sur l'Agence québécoise de valorisation de la recherche, a pour objet:

de promouvoir l'innovation technologique et de contribuer à la mise en valeur des résultats de la recherche dans les applications industrielles ou

2 Société de développement industriel, *Rapport annuel 1984-1985*, p. 13.

commerciales susceptibles d'avoir des retombées économiques au Québec. Elle favorise à ces fins la concertation entre les milieux de la recherche et les milieux industriels[3].

Pour réaliser ses objectifs, l'AQVIR fournit du capital de risque et joue un rôle de catalyseur dans le processus de recherche-innovation. L'agence collabore avec les milieux de la recherche et les milieux industriels en vue d'identifier des idées ou des technologies prometteuses; elle accorde une aide technique ou financière pour la réalisation de projets. A ce titre elle offre des prêts, des subventions avec redevances, une prise de participation financière aux entreprises et des garanties de prêt; elle favorise la participation financière d'individus ou de sociétés aux projets qu'elle soutient, notamment par la mise sur pied de sociétés en commandite; elle contribue à la gestion des brevets détenus par les ministères. L'aide technique offerte par l'AQVIR comprend i) les études prospectives; ii) l'évaluation technico-économique iii) la prospection industrielle ou commerciale. Son rôle est complémentaire par rapport à celui des autres organismes qui interviennent dans le champ de l'innovation, soit le CRIQ qui fournit un support technique aux entreprises et la SDI qui fournit un support financier.

En 1984-1985, au cours de sa première année de fonctionnement, l'AQVIR a reçu 269 demandes d'aide et a pris des engagements financiers de 5 millions de dollars au terme de 16 conventions signées.

La SODICC

Créée en 1976, la SODICC compte parmi ses objectifs la création, le développement et la rationalisation d'entreprises de culture et de communication. En 1982, afin de lui donner des responsabilités dans le secteur des communications, le Gouvernement a élargi son mandat. Elle peut aider financièrement les entreprises par des prêts, des prêts participants, des garanties de prêts et des investissements en capital-actions.

De 1983 à 1985, la SODICC a participé à 17 projets concernant la mise sur pied de services informatiques pour lesquels des investissements de 2,3 millions de dollars ont été autorisés. Pour l'année 1985-1986, cette société prévoit des dépenses de 2 millions de dollars dans le secteur des services informatiques et de 0,3 million de dollars dans celui des télécommunications[4].

Le plan de développement de la SODICC identifie le secteur du logiciel comme prioritaire. Jusqu'ici elle s'est occupée surtout de progiciels destinés aux utilisateurs de micro-ordinateurs. Toutefois, dans l'avenir, la SODICC prévoit qu'elle s'intéressera à une gamme plus large de logiciels.

La société BIO-AGRAL

La Société québécoise des bio-technologies agro-alimentaires (BIO-AGRAL) a été créée en 1983 par la modification de la loi définissant le mandat de la Société québécoise d'initiatives agro-alimentaires (SOQUIA). Filiale de SOQUIA, la société BIO-AGRAL a le mandat de stimuler le développement d'entreprises agro-alimentaires grâce aux biotechnologies. Ses moyens: l'investissement sous forme de capital-actions et, au besoin, le lancement de nouveaux projets d'entreprises. La Société dispose d'un capital de 10 millions de dollars. La mise en place de Bio-Agral représente pour SOQUIA une percée dans le domaine du développement technologique.

7.2 Les programmes fédéraux d'aide directe à l'innovation industrielle

Outre des stimulants fiscaux, le gouvernement fédéral offre un très large éventail de programmes de subventions et de services destinés aux entreprises. Ces programmes coûtent, en subventions et contributions uniquement, environ 5,2 milliards de dollars[5]. Ils visent tous les aspects du développement industriel: de l'implantation d'entreprises jusqu'à l'ouverture de marchés d'exportation en passant par l'innovation technologique et la R-D.

En 1984-1985, les paiements fédéraux à l'industrie au titre de la R-D totalisaient 544 millions de dollars. Ils sont estimés à 579 millions de dollars en 1985-1986[6]. C'est l'industrie

---

3 AQVIR, *Rapport annuel 1984-1985*, p. 3

4 SODICC, *Actions 85. Plan de développement de la Société de développement des industries de la culture et des communications* (Québec, mars 1985).

5 À moins de mention contraire, les données quantitatives présentées dans ce texte sont tirées du document suivant:Gouvernement du Canada, *Services et subventions aux entreprises: "A pleines mains"*, Rapport du groupe d'étude au groupe de travail chargé de l'examen des programmes, Mars 1985, Ottawa, 1986.

6 Statistique Canada, Cat. 88-204 annuel, *Activités scientifiques fédérales 1985-1986*, Ottawa, MAS, février 1986, p. 59.

ontarienne qui, en 1983-1984, a le plus bénéficié des subventions et contrats fédéraux de R-D: 39,4% de ces subventions et contrats ont été accordés à l'Ontario et 26,9% au Québec[7] .

Les principaux programmes actuels fondés directement sur le soutien à l'innovation industrielle sont le PDIR (Programme de développement industriel et régional) et le PPIMD (Programme de productivité des industries du matériel de défense), tous deux administrés par le MEIR (ministère de l'Expansion industrielle régionale), et le PARI (Programme d'aide à la recherche industrielle) et le PPIL (Programme des projets industries-laboratoires) , administrés par le CNRC (Conseil national de recherches du Canada)[8] . Il faut également mentionner un programme du MAS (ministère des Approvisionnements et Services), le PPS (Programme des propositions spontanées), dont l'un des objectifs est de stimuler le développement de la R-D dans les entreprises.

Les programmes PDIR et PPIMD du MEIR

En 1983-1984, 89,4% des subventions du MEIR à la R-D industrielle en sciences naturelles et en génie vont au Québec (32,4%) et à l'Ontario (57%)[9] .Ces suvbventions sont accordées principalement par les programmes PDIR et PPIMD qui fournissent 66% des subventions et contributions du MEIR à la recherche industrielle[10] .

Le Programme de développement industriel et régional (PDIR)

Le PDIR est le principal programme fédéral de subventions pour le développement industriel et régional. Il est en vigueur depuis juillet 1983; il a remplacé le Programme d'expansion des entreprises (PEE) et le Programme de subventions au développement régional. Le PDIR fournit de l'aide pour l'implantaiton, la modernisation et l'expansion des entreprises ainsi que pour la commercialisation de leurs produits. Il comporte également un volet innovation qui représente près de 17 % des subventions accordées aux entreprises. Le PDIR subventionne notamment le développement de nouveaux produits ou procédés, la facture (design) de nouveaux produits, l'expansion des capacités technologiques des entreprises, la recherche-développement en vue de réduire la pollution industrielle. Étant donné l'objectif de développement régional que poursuit le PDIR, le montant de la subvention accordée varie en fonction de la région où est située l'entreprise bénéficiaire, les régions les moins développées ayant droit à des subventions représentant un pourcentage plus élevé des coûts du projet en cause.

Durant les neuf premiers mois de l'année 1985, les entreprises du Québec ont reçu 102 millions de dollars soit 27% des 375,4 millions de dollars accordés en subventions dans le cadre du PDIR. Durant cette même période, l'Ontario pour sa part, a bénéficié de 178,3 millions de dollars soit de 48% des subventions du PDIR. Ce sont, en effet, les régions les plus développées qui auraient davantage profité des subventions de ce programme dans son ensemble; les moyennes et les grandes entreprises, davantage que les petites. En ce qui a trait aux subventions à l'innovation industrielle, l'Ontario aurait bénéficié de 47,3%, et le Québec, de 41,5% des quelque 83,7 millions de dollars versés aux entreprises dans le cadre du PDIR, depuis la création du programme en juillet 1983 jusqu'à novembre 1985[11]

Des modifications importantes ont été apportées au PDIR en novembre 1984. Notamment, certains volets du programme ont été supprimés. Il a été également décidé que les entreprises des régions bien développées n'auraient plus accès aux subventions pour la modernisation et l'expansion des entreprises. Ces modifications devaient avoir pour résultat de réduire les dépenses annuelles du PDIR de 175 millions de dollars. Le Gouvernement Conservateur avait en effet déclaré son intention de réduire sensiblement le recours aux subventions industrielles: la diminution du budget du PDIR peut être considérée comme un geste dans cette direction.

Plus récemment, le Groupe de travail chargé de l'examen des programmes fédéraux a recommandé de joindre le volet innovation du PDIR aux programmes d'innovation industrielle du CNRC, le PARI et le PPIL, et d'intégrer le financement des petits projets à d'autres programmes. À la suite de cette recommandation, une partie du volet innovation du PDIR, celle qui concerne les projets

7 Ibid., tableau 5.2, p. 60.

8 Pour une analyse plus approfondie de ces programmes, voir Abraham Tarasofsky, *Les programmes fédéraux d'aide à l'innovation*, Conseil économique du Canada, Ottawa, 1984 et Gérard Boismenu et Graciela Ducatenzeiler, *Les subventions fédérales à l'innovation*, Montréal, ACFAS, 1986.

9 Stat. Can., cat. no 88-204, op. cit., tableau 5.2, p.60.

10 Ibid, p. 59.

11 Document interne (non publié) du MEIR.

d'innovation de moins de 100 000 dollars, a été transférée au PARI. Ce transfert, effectif en avril 1986, représenterait une somme de 2 à 3 millions de dollars par an.

Le Programme de productivité des industries du matériel de défense (PPIMD)

Le PPIMD existe depuis 1959. Son objectif est de stimuler l'exportation de matériel de défense. L'établissement de fournisseurs et surtout la R-D forment les volets principaux du PPIMD. En 1984-1985, près de 48% des engagements pris dans le cadre du PPIMD couvraient des activités de R-D.

Le budget total du PPIMD était de 168,9 millions de dollars en 1984-1985. Ce sont les grandes sociétés multinationales parmi les entreprises, et le Québec parmi les régions, qui sont les principaux bénéficiaires du PPIMD. Des 130,3 millions de dollars reçus par des entreprises situées au Québec, 66,4 millions de dollars ont été accordés pour des projets de R-D et 52,2 millions de dollars, pour l'établissement de fournisseurs.

Le Groupe de travail sur les programmes fédéraux a souligné le chevauchement entre le PPIMD et le PDIR[12] en ce qui a trait notamment au financement de la R-D dans les domaines de l'électronique et du matériel de transport. Aucune modification toutefois n'a encore été apportée au PPIMD.

Les programmes PARI et PPIL du CNRC

En 1985-1986, le Conseil national de recherches du Canada dépensera 76 millions de dollars pour la recherche et l'innovation industrielles au titre de deux programmes majeurs: le PARI et le PPIL[13].

Le programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC, lancé en 1962, vise à augmenter le potentiel de recherche et développement de l'industrie canadienne et à faciliter aux entreprises l'accès à la technologie. Le PARI met à la disposition des entreprises des services de consultation et d'information technique (PARI-C, PARI-F), des subventions pour défrayer le coût des traitements du personnel de recherche (PARI-P, PARI-M, PARI-H) et des subventions permettant aux entreprises de commanditer de petits projets de recherche dans le but de résoudre des problèmes bien précis (PARI-L). En 1985-1986, le budget principal du PARI s'élève à 47,3 millions de dollars.

Le programme PARI profite surtout aux petites et moyennes entreprises et, plus généralement, aux firmes qui dépendent le plus de l'innovation notamment, les entreprises du secteur de l'électronique et celles qui s'occupent du traitement des aliments. Près de la moitié des subventions du PARI, soit 24 millions de dollars, est affectée au PARI-P qui finance les salaires des personnes engagées dans des projets de R-D à long terme dans les entreprises. La répartition géographique des fonds du PARI-P correspond en gros à celle du PIB du secteur manufacturier et 64% des subventions accordées sous ce volet du programme PARI vont à l'Ontario. Les subventions aux petits projets vont principalement aux provinces Maritimes, au Québec et aux provinces de l'Ouest.

Le programme des projets industries-laboratoires (PPIL) résulte de l'intégration, en 1981, du programme des projets industries-laboratoires du CNRC et des programmes conjoints de projets industriels d'autres ministères ou agences. Il a pour objectif de favoriser le transfert à l'industrie des technologies émanant des laboratoires gouvernementaux. Le programme permet de financer les projets depuis l'étape de la conception jusqu'à l'élaboration de prototypes. Il est destiné principalement aux petites et moyennes entreprises et, à l'heure actuelle, 90% des projets financés grâce au PPIL sont des projets provenant de petites entreprises. Pour 1985-1986, le PPIL dispose d'un budget de 25,2 millions de dollars pour l'aide financière aux projets, soit 10 millions de plus qu'en 1983-1984. L'Ontario bénéficie de plus de la moitié des dépenses effectuées dans le cadre du PPIL. Si l'on considère les programmes PPIL et PARI ensemble, l'Ontario est toujours première mais, cette fois, avec 36% des subventions. Le Québec, pour sa part, bénéficie de 14% des subventions du CNRC au titre de ces deux programmes[14]

En 1985, le Groupe de travail chargé de l'examen des programmes fédéraux a recommandé certains changements en vue d'améliorer la gestion des programmes PARI et PPIL, suggérant de regrouper le PARI-P, le PPIL et le volet

12 L'Honorable Erik Neilsen, *Nouvelles initiatives de gestion.* Résultats initiaux du groupe de travail ministériel chargé de l'examen des programmes, Ottawa, mai 1985: 17.

13 Stat. Canada, 88-204, op. cit.: p. 59.

14 Stat. Canada, 88-204, op. cit. p. 60.

innovation du PDIR, l'argument tel qu'exprimé par le ministre d'État à la science et à la technologie d'alors, M. Thomas E. Siddon, étant que ces programmes sont complémentaires et que le fait de les regrouper pourrait "amener plus rapidement sur la place du marché les idées nées dans les laboratoires gouvernementaux et dans les PME" [15].

Dans une large mesure, les recommandations ont été mises en application. Le PARI-P, le PPIL et une partie du volet innovation du PDIR ont été regroupés. Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) s'occupe de leur gestion.

Le Programme des propositions spontanées (PPS)

Parmi les programmes fédéraux destinés à stimuler la R-D dans les entreprises, il faut également souligner l'importance du Programme des propositions spontanées. Le PPS, mis en oeuvre en 1974, est un volet de la politique d'impartition dans les domaines scientifique et technologique, politique promulguée en 1972. L'objectif de ce programme est d'encourager le secteur privé à entreprendre des travaux de R-D en vue de mener à des produits ou à des études utiles aux ministères fédéraux. Le PPS permet aux entreprises de présenter au Gouvernement des propositions qui sont ensuite soumises aux ministères susceptibles d'y être intéressés. Le ministère qui décide de parrainer un projet doit le financer à même son propre budget ou, s'il n'en a pas les moyens, recourir au Fonds des propositions spontanées (FPS). Le PPS représente des dépenses d'environ 15 millions de dollars par an. Les petites entreprises de propriété canadienne et les entreprises ontariennes sont les principaux bénéficiaires de ce programme. L'industrie ontarienne arrive bonne première pour ce qui est des contrats fédéraux de R-D. Selon Statistique Canada, l'Ontario, en 1983-1984, a obtenu 55,5% de tous les contrats accordés par le ministère des Approvisionnements et Services alors que le Québec n'en aurait obtenu que 18,2%[16].

7.3 Les mesures visant le transfert vers l'entreprise de l'expertise technologique

Le soutien à l'emploi scientifique et technique

Il existe plusieurs programmes québécois de soutien à l'emploi scientifique et technique. Dans le cas de plusieurs autres interventions du Gouvernement, le soutien à l'emploi se conjugue avec d'autres objectifs; c'est le cas en particulier de la création de nouveaux centres de recherche appliquée, du sauvetage de l'équipe Ayerst, du programme de soutien au transfert des ressources scientifiques universitaires et collégiales vers l'entreprise et du programme des actions structurantes.

Le plus important des programmes visant directement la création d'emplois est le programme de soutien à l'emploi scientifique et technique (PSES). Au cours d'une première phase, entre 1981-1982 et 1984-1985, 55 postes de chercheurs et 30 postes de professionnels et de techniciens ont été créés dans les universités: les postes de chercheurs pour une durée de cinq ans avec une subvention annuelle égale au salaire; les postes de professionnels et de techniciens, d'une durée de trois ans, subventionnés à 80 %, à 60 % puis à 40 % du salaire de base. Avec la mise sur pied des Actions structurantes, le volet universitaire du PSES a été éliminé.

Le volet industriel du PSES a débuté en 1982-1983 et devrait, semble-t-il, être reconduit jusqu'en 1987-1988. Il vise à créer 1 600 postes de professionnels et de techniciens, au rythme de 400 par an, dans des organismes industriels publics ou privés de moins de 500 employés: entreprises de services à l'industrie, instituts et centres de recherches non universitaires. Le MESST rembourse à l'organisme 70 % du salaire de base de l'employé au cours de la première année et 30 % au cours de la seconde, après quoi le salaire est entièrement aux frais de l'entreprise. Le budget de 1985-1986 pour ce programme s'élève à environ 10,3 millions de dollars, mais la demande de participation est si forte que le MESST a envisagé d'obtenir des fonds additionnels pour créer 600 postes en 1985-1986 au lieu des 400 prévus.

Le PSES est l'un des rares programmes gouvernementaux visant à promouvoir l'innovation technologique qui ait fait l'objet d'une évaluation publique. Celle-ci a pris la forme d'une étude effectuée par le Conseil de la science et de la technologie et a été suivie d'un avis[17]. Dans cet avis, le Conseil fait remarquer que le volet industriel du PSES correspond à des besoins réels et il applaudit à son élargissement à partir de 1984.

---

15 L'Honorable Thomas E. Siddon, *Procès-verbaux et témoignages du comité des prévisions budgétaires en général*, Chambre des Communes, Fascicule no 21, 30 mai 1985; p. 16.

16 Stat. Can., 88-204, op. cit., tableau 5.2, p. 60.

17 Conseil de la science et de la technologie, *Avis sur le programme de soutien à l'emploi scientifique*, avis no. 84.06, Québec, 1984.

Le MESST offre deux autres programmes visant principalement le soutien à l'emploi. Le premier est le programme étudiants(es)-stagiaires en sciences et en technologie dans les entreprises qui date de 1983-1984 et dont le budget en 1984-1985 se chiffrait à 1,1 millions de dollars. En vertu de ce programme, les employeurs peuvent bénéficier d'une subvention pour accueillir des étudiants de niveau universitaire ou collégial de formation scientifique ou technique pour un stage d'une durée de 8 à 14 semaines l'été. Environ 700 stages étaient prévus pour l'été 1985. En 1984, 529 stages ont été offerts dans 275 entreprises: environ la moitié en milieu industriel, le cinquième dans les bureaux d'études et de génie-conseil et le sixième dans les laboratoires et centres de R-D. Le placement des étudiants se fait par l'intermédiaire du ministère de la Main-d'oeuvre et de la Sécurité du revenu.

Le MESST offre aussi un programme de soutien à des activités de diffusion de la culture scientifique et technologique destiné aux organismes à but non lucratif. Grâce à ce programme, 30 subventions ont été octroyées en 1984-1985 pour l'engagement de 30 personnes pendant 48 semaines.

Mentionnons enfin le programme UNI-PME administré par le ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC). Destiné principalement à l'intégration de nouvelles ressources humaines dans l'entreprise, il s'adressait surtout aux diplômés en administration mais a été modifié pour y inclure les diplômés en sciences appliquées. Ainsi, environ 600 000 dollars ont été consacrés par le MIC entre 1982-1983 et 1984-1985 à l'embauche de diplômés en génie[18].

La plupart des programmes de soutien à l'emploi scientifique et technique s'appuient sur l'hypothèse qu'une aide financière temporaire aura comme conséquence à long terme l'intégration permanente des ressources humaines engagées dans des firmes où, pour diverses raisons, il existe un taux sous-optimal d'investissement à ce titre. Etant donné la nouveauté de ces programmes, il est encore trop tôt pour savoir si l'hypothèse de base s'avère juste ou si par contre la création d'emplois suscitée par ces programmes a été plutôt de nature conjoncturelle. Mentionnons à cet égard que 57 % des boursiers du volet industriel interrogés par le Conseil de la science et de la technologie au cours de son évaluation du programme PSES étaient optimistes quant à la sécurité éventuelle de leur emploi[19].

La promotion des relations entre l'université et l'industrie

L'impact du *Virage technologique* sur le réseau universitaire québécois se fait sentir sur trois plans: le financement, le développement des programmes et les relations avec le milieu industriel. Plusieurs des interventions du Gouvernement visent en partie ou principalement à favoriser le transfert de connaissances et de savoir-faire depuis les universités vers le monde industriel. Les nouveaux centres de recherche appliquée comptent ainsi parmi leurs attributions de rapprocher ces deux secteurs institutionnels.

Parmi les mesures du gouvernement du Québec destinées explicitement à réaliser de tels rapprochements, on trouve le programme de soutien au renforcement des liaisons université-industrie et de la recherche dite de transfert. Ce programme a permi à cinq équipes ou unités universitaires reconnues comme performantes dans leurs relations avec l'industrie de bénéficier chacune en 1984-1985 d'une somme de 150 000 dollars renouvelable pour deux années. Au total, 15 unités performantes seront selectionnées par voie de concours durant la période de 1984-1985 à 1986-1987.

Une deuxième mesure destinée à améliorer l'accès des entreprises aux ressources humaines scientifiques et techniques des établissements d'enseignement supérieur se traduit par le programme de soutien au transfert des ressources scientifiques universitaires et collégiales vers l'entreprise. Ce programme rembourse aux établissements d'enseignement le salaire et les avantages sociaux des professeurs et des chercheurs détachés dans des entreprises. Les stages peuvent durer de trois à douze mois. En 1984-1985, 44 stages ont eu lieu correspondant à 34 personnes/année, l'objectif visé étant de 50 personnes/année.

---

18 *Les mesures scientifiques et technologiques du Virage technologique. Des engagements aux réalisations 1982-1985*, Rapport du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie au Comité ministériel permanent de développement économique, mai 1985, p. 7

19 Conseil de la science et de la technologie, *op. cit.*, p. 38.

Chapitre 8

Les organismes publics et parapublics d'exécution et de financement de la R-D au Québec

Dans ce dernier chapitre, nous décrirons brièvement les principaux organismes publics d'éxécution et de financement de la R-D au Québec. La section 8.1 traitera des organismes de recherche du gouvernement fédéral implantés au Québec. La section 8.2 décrira les organismes de recherche du gouvernement québécois. Enfin, la section 8.3 sera consacrée à une description générale des organismes tant fédéraux que provinciaux qui subventionnent la recherche dans l'enseignement supérieur.

8.1 La politique fédérale relative aux laboratoires gouvernementaux

Suite à l'adoption en 1983 d'une politique d'accroissement et de centralisation du réseau des laboratoires fédéraux, le Québec a bénéficié de l'installation de plusieurs nouveaux centres de recherche: l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC, le Centre de recherche alimentaire d'Agriculture Canada, le Centre de recherche sur l'informatisation du travail du ministère des Communications et l'Institut de recherches sur les pêches, l'océanographie et l'hydrographie (l'Institut Maurice Lamontagne) du ministère des Pêches et Océans. Il faut aussi signaler la mise sur pied de deux organismes de recherche dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec signée en juin 1985: l'Institut national d'optique et le Laboratoire de technologies électrochimiques. Ces nouveaux laboratoires s'ajoutent à d'autres plus anciens, comme le Centre de recherche pour la Défense de Valcartier (CRDV), créé au début de la deuxième guerre mondiale (avec plus de 600 employés, il constitue le plus gros centre de recherche au Québec), le Centre forestier des Laurentides relevant du Service canadien des forêts, créé en 1960, les stations de recherche d'Agriculture Canada et enfin l'Institut de génie des matériaux du CNRC dont la création remonte à 1980.

L'INSTITUT DE RECHERCHE EN BIOTECHNOLOGIE (CNRC)

Après diverses consultations avec l'industrie, les universités et divers ministères et organismes fédéraux et provinciaux, un groupe du travail établi par le gouvernement fédéral recommande en 1981 l'élaboration d'un plan décennal national, des engagements financiers substantiels et l'établissement d'un centre national de recherche en biotechnologie[1]. Suite au rapport de ce groupe de travail, il est décidé en 1983 de créer l'Institut de recherche en Biotechnologie sous la responsabilité du CNRC. L'Institut est entré en opération en 1985.

Le nouvel institut partage avec deux autres laboratoires du CNRC, l'Institut de biotechnologie des plantes de Saskatoon et la Division des sciences biologiques du CNRC à Ottawa, la mission de mettre au point des procédés biotechnologiques. Cependant, sa vocation industrielle est nettement plus affirmée. C'est à tout le moins ce que révèlent les discours produits autour du projet et la décision du Plan stratégique d'orienter les activités de recherche vers quatre secteurs industriels: le secteur pharmaceutique et vétérinaire, le traitement des déchets industriels, le secteur agro-alimentaire et le secteur de la foresterie, de la chimie et de l'énergie[2]. Il est prévu que le génie biochimique serait le domaine de compétence distinctif de l'Institut et la base des services à l'industrie.

L'Institut sera installé, en juillet 1986, dans un nouveau bâtiment dont la construction et l'équipement auront coûté 61 millions de dollars. Il est situé à Montréal.

Le budget de fonctionnement de l'Institut se chiffrera à environ 15 millions de dollars. L'Institut emploie actuellement une cinquantaine de personnes dont 25 chercheurs et 18 techniciens. Il devrait bientôt employer 80 personnes et il est prévu dans le Plan stratégique qu'il comptera éventuellement 220 scientifiques et techniciens. En dehors du problème de recrutement des chercheurs auquel l'Institut va nécessairement se heurter, il est du ressort du nouveau gouvernement d'établir le rythme de son développement. Dans le contexte budgétaire actuel, il est possible que l'Institut se développe moins vite que prévu.

LE CENTRE DE RECHERCHE ALIMENTAIRE (Agriculture Canada)

Le Centre de recherche alimentaire (CRASH) nouvellement établi à St-Hyacinthe a pour mission de développer de nouveaux procédés et de nouveaux produits, de transférer ceux-ci vers les entreprises industrielles et de les informer sur les technologies domestiques ou étrangères appropriées. Le CRASH a donc une orientation industrielle explicite et certains mécanismes sont prévus pour garantir la

1 *Biotechnologie: un plan de développement pour le Canada*, Groupe de travail sur la biotechno-logie, Rapport présenté au ministre d'Etat chargé des sciences et de la technologie, Ottawa, 1981.

2 Conseil national de recherches du Canada, *Institut de recherche en biotechnologie: plan stratégique préliminaire*, Montréal, 1984.

pertinence de ses programmes de recherche, pour assurer le transfert de ses innovations vers l'industrie et pour donner accès à ses laboratoires et à son usine-pilote à des équipes de recherche externes.

En 1986-1987, le CRASH devrait employer environ 72 personnes dont 28 scientifiques et techniciens. L'année suivante, l'objectif d'un maximum de 87 personnes devrait être atteint. Le programme de recherche prévu porte sur le développement de nouveaux produits et de nouvelles méthodes applicables au lait, à la viande, aux fruits, aux légumes, aux produits céréaliers, etc. Le Centre prévoit la création d'un noyau d'experts en biotechnologie.

LE CENTRE DE RECHERCHE SUR L'INFORMATISATION DU TRAVAIL (Ministère des Communications)

À l'automne 1985, le ministère des Communications inaugurait le Centre canadien de recherche en informatisation du travail (CCRIT) situé à Laval. Le CCRIT est un centre de recherche et de diffusion technologique qui voudrait devenir le pivot d'un réseau d'information dans le secteur de la bureautique. Son mandat est de mener des recherches sur les sytèmes, les équipements et les logiciels ainsi que sur les questions organisationnelles et sociales reliées à l'automatisation du travail de bureau. Il doit aussi devenir le point de convergence des efforts de collaboration avec les laboratoires canadiens et internationaux et le secteur privé, de façon à réunir et à diffuser l'information. Il doit enfin, selon la mission qui lui est confiée, renforcer la position du Canada dans ce domaine de la recherche, catalyser les développements technologiques du secteur et établir des relations avec l'industrie et les universités dans le domaine de l'informatisation du travail.

Le CCRIT compte actuellement une cinquantaine d'employés dont 15 chercheurs. Il prévoit compter des effectifs de 110 employés, dont 80 chercheurs, dès 1987. Pour assurer les transferts technologiques, le CCRIT a mis en place un programme d'échanges à l'échelle nationale dont l'objectif est de faire en sorte que, tôt ou tard, 50% de son personnel scientifique proviennent d'échanges de spécialistes et de chercheurs de l'industrie ou des universités qui viendraient travailler au Centre pour une durée d'un an à trois ans. De plus, le CCRIT met actuellement sur pied un réseau d'information national et international qui élaborera et mettra à jour une base de données sur les personnes, les projets et les publications reliées à la bureautique (fabricants, usagers, chercheurs). Pour assurer le caractère industriel de son programme de recherche, le ministère des Communications a formé un comité consultatif composé d'une quinzaine de personnes en provenance de l'industrie, de l'université et du gouvernement; ce comité est chargé d'établir les priorités et les domaines de recherche du Centre.

À l'instar de l'Institut de recherche en biotechnologie et du Centre de recherche alimentaire, le Centre canadien de recherche en informatisation du travail a pour objectif de participer au développementtechnologiquedel'industriecanadienne par le moyen de la recherche, de la diffusion et de l'information technologiques. Tout l'enjeu de son développement, comme celui des deux autres laboratoires fédéraux déjà mentionnés, est de satisfaire aux besoins de l'industrie tout en effectuant des percées technologiques.

L'INSTITUT MAURICE-LAMONTAGNE (Ministère des Pêches et Océans)

L'Institut Maurice-Lamontagne, établi à Ste-Flavie dans la région du Bas St-Laurent, ouvrira ses portes au cours de l'été 1986. Au Canada, il sera le premier de ce genre à intégrer, en proportion égale, les trois volets des activités scientifiques du ministère des Pêches et Océans: les pêches, l'océanographie et l'hydrographie. Les travaux de recherche sur les pêches se poursuivent déjà depuis quatre ou cinq ans à la Station Champlain établie à Québec. On y emploie actuellement une cinquantaine de personnes qui seront intégrées au personnel du centre de Ste-Flavie dès son ouverture.

La construction et l'équipement de l'Institut coûteront environ 40 millions de dollars. D'une superficie totale de 20 000 m^2, il comportera quelque 70 laboratoires et 12 ateliers spécialisés. Les recherches porteront sur les ressources halieutiques du golfe du St-Laurent, sur les ressources renouvelables et non renouvelables de l'océan et sur la mise au point d'instruments dans les domaines de la géodésie, de la cartographie marine, des prévisions des marées et de la télédétection. Au cours de la première année de son fonctionnement, le nouvel Institut emploiera une centaine de personnes dont 80 scientifiques et techniciens. Si le plan de fonctionnement se réalise, l'Institut emploiera 265 personnes d'ici 1992.

L'INSTITUT DE GÉNIE DES MATÉRIAUX (CNRC)

Approuvé en 1978, l'Institut de génie des matériaux (IGM) est en opération depuis 1980. Il est établi à Boucherville dans un nouveau bâtiment

depuis 1983. Son mandat est d'effectuer des recherches fondamentales et appliquées propres à améliorer le développement et la durabilité des matériaux, compte tenu des besoins à moyen et à long terme des entreprises industrielles. L'IGM emploie actuellement environ 130 personnes: une cinquantaine de scientifiques et d'ingénieurs et environ 35 techniciens. D'ici cinq ans, l'IGM de-vrait disposer de 135 postes et atteindre alors sa vitesse de croisière.

L'Institut travaille sur trois grandes classes de matériaux: les métaux, les polymères et les céramiques. Les recherches portent sur l'optimisation des procédés de fabrication, la création de nouveaux matériaux, l'étude des matériaux dans le contexte de leur utilisation et les essais non destructifs orientés vers le développement de capteurs capables de mesurer les propriétés chimiques et physiques des matériaux.

Tout comme les autres centres de recherche à vocation industrielle, l'IGM a prévu des mécanismes de gestion qui veulent assurer la pertinence industrielle de ses travaux. En fait, la majorité de ses projets se font en collaboration avec les industries et, dans plusieurs cas, celles-ci participent et contribuent au financement et à l'exécution des projets. Leurs investissements sont souvent égaux à ceux de l'IGM et constituent un critère de l'intérêt industriel des projets. Il est probable qu'au fil des années, une proportion de plus en plus importante des revenus de l'IGM proviendra de contrats de recherches commandités. En retour l'IGM affecte une partie de son budget au financement de contrats d'impartition.

L'ENTENTE AUXILIAIRE Canada-Québec sur le développement scientifique et technologique, signée en juin 1985, encadre la mise en place de l'Institut national d'optique et du Laboratoire de technologies électrochimiques.

L'INSTITUT NATIONAL D'OPTIQUE (CNRC et Québec)

D'abord annoncé comme un autre laboratoire du CNRC en 1983, l'Institut d'optique sera non pas un laboratoire fédéral mais, selon l'Entente Canada-Québec, une corporation autonome sans but lucratif dirigée par un Conseil d'administration composé de représentants de l'industrie et des deux gouvernements. Son mandat est de fournir à l'industrie canadienne de l'optique la recherche et l'aide technique dont elle a besoin. Le gouvernement fédéral prend en charge les dépenses d'immobilisation relatives à l'édifice qui sera construit à Québec sur un terrain fourni par le gouvernement québécois. La gérance de la construction et la mise en place des équipements seront assurées par le CNRC. L'Institut devrait ouvrir ses portes à la fin de l'année 1987. D'ici là, une équipe de recherche s'installera provisoirement dans les laboratoires de l'Université Laval. Les dépenses de fonctionnement de l'Institut pour les cinq prochaines années seront assumées à part égale par les deux gouvernements.

LE LABORATOIRE DE TECHNOLOGIES ELECTROCHIMIQUES (Hydro-Québec et CNRC)

L'Entente Canada-Québec prévoit la mise en oeuvre à Shawinigan du Laboratoire de technologies électrochimiques. Sa conception et sa construction sont placées sous la responsabilité d'Hydro-Québec. Une dizaine de chercheurs du CNRC s'y installeront. Ce nouveau laboratoire qui devrait ouvrir ses portes en septembre 1986, aura pour mission l'essai et la mise en application à l'échelle industrielle, des technologies mises au point à l'IREQ. Il sera mis à la disposition des industries et des organismes de recherche pour achever la mise au point ou la démonstration des technologies électrochimiques. Hydro-Québec aura la responsabilité de la gérance du Laboratoire et les deux gouvernements contribueront aux dépenses d'opération de leurs équipes.

8.2 Les organismes de recherche du secteur public québécois

Le ministère québécois qui effectue la plus grande part de la R-D intra-muros en sciences naturelles et génie (SNG) est le ministère de l'Énergie et des Ressources (MER)[3] .Le laboratoire principal rattaché au MER est le Centre des recherches minérales (CRM). Parmi les organismes publics dont la vocation est d'effectuer des recherches au profit du milieu industriel ou de fournir une aide technique aux entreprises, le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) est de loin le plus important. À ces organismes publics, il faut ajouter l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) qui, tout en constituant un centre de recherche au service d'une entreprise publique, effectue des recherches pour d'autres entreprises: manufacturiers, firmes d'ingénieurs et centres de recherches. Enfin, plusieurs centres additionnels de recherche appliquée ont été récemment mis en place par le Gouvernement. La présente section décrit ces efforts de R-D du gouvernement québécois.

3 Voir le chapitre 2.

Le CRIQ

Le Centre de recherche industrielle du Québec, fondé en 1969, relève de l'Assemblée nationale par l'intermédiaire du ministre de l'Industrie et du Commerce. Il a pour mandat de soutenir les PME québécoises en effectuant des recherches en sciences appliquées, en mettant au point des produits, des procédés, des appareils scientifiques et industriels et en rassemblant et en diffusant des informations technologiques et industrielles. Plus précisément, le CRIQ "aide les entreprises québécoises à faire face aux exigences du marché et de la concurrence en leur fournissant des informations d'ordre technique ou industriel, en résolvant leurs problèmes de production ou en les assistant dans le développement ou l'amélioration de leurs produits et de leurs procédés de fabrication[4] . En 1984-1985, ses effectifs sont d'environ 330 personnes, dont quelque 250 agents de recherche, analystes et techniciens; et son budget, autofinancé à environ 40%, s'élève à 23,8 millions de dollars.

Pour la période 1982-1987, le plan de développement du CRIQ s'articule autour de trois objectifs prioritaires: promouvoir l'utilisation et le développement de technologies nouvelles, élargir la clientèle cible et accroître la gamme de services offerts à la clientèle [5].

En ce qui concerne le premier objectif, le CRIQ propose d'offrir, principalement aux PME québécoises, un support technologique complet: analyse de besoins, information technologique, services techniques, aide au transfert technologique, aide à l'adaptation et à l'utilisation de technologies existantes et/ou nouvelles et développement de technologies dites "de pointe".Ces technologies pourront, dans certains cas particuliers, être développées au CRIQ par des travaux de recherche industrielle effectués en collaboration avec l'entreprise cliente[6].

Le projet d'élargir la clientèle cible se démarque de façon importante de l'orientation que le CRIQ s'était donnée vers 1975, à savoir le service aux PME "qui ont besoin de recherche d'une part et qui sont d'autre part susceptibles de croissance rapide"[7]. Le plan quinquennal 1982-1987 s'inspire du constat que le choix des secteurs industriels prioritaires effectué lors de la période quinquennale précédente limitait en principe la clientèle du CRIQ aux "seules entreprises manufacturières engagées dans des activités à fort potentiel technologique", tandis qu'une fraction importante de la clientèle ne se trouve pas dans les secteurs de pointe. Ainsi, pour la période 1982-1987, le CRIQ abandonne l'appartenance à un secteur industriel prioritaire comme critère dans le choix des entreprises cibles: "dorénavant, cette exigence ne sera plus requise et toute entreprise pourra être retenue comme entreprise cible et bénéficier à titre privilégié des services offerts par le CRIQ[8].

Enfin, au chapitre de l'accroissement des services offerts à la clientèle, le CRIQ en propose une trentaine en indiquant que le choix éventuel de services précis serait fonction d'une évaluation de la demande.Cet accroissement des activités du CRIQ s'appuie sur l'augmentation importante de la contribution du Gouvernement à son financement[9].

La mise en place de nouveaux locaux du CRIQ à Montréal a été motivée par deux facteurs: le fait que moins de 15 % des entreprises de la région montréalaise aient fait appel aux services du CRIQ et l'obligation qu'a celui-ci de recruter son personnel hautement spécialisé en concurrence avec le milieu industriel du Québec. Ce projet a été lancé après le dépôt du plan quinquennal 1982-1987 et a nécessité l'élaboration d'un nouveau plan quinquennal pour la période 1985-1990. Il implique que le CRIQ regroupe les services ayant trait à la production en grande série et au développement de produits dans ses locaux de Montréal, et localise à Ste-Foy les services de développement de procédés et de transformation des ressources [10].

Sans doute le changement le plus significatif dans l'orientation du CRIQ se trouve-t-il du côté de

4 CRIQ, *Rapport annuel 1984-1985*, p. 7.

5 CRIQ, *Plan de développement quinquennal 1982-1987* pp. 5-16.

6 CRIQ, *op. cit.*, p. 7.

7 CRIQ, *Définition des orientations* , Québec, septembre 1975, p. 6. Pour la liste des industries prioritaires voir les pp. 11-12.

8 CRIQ, op. cit., p. 11.

9 Cette contribution est fixée à 85 millions de dollars pour la période 1982-1987, soit une augmentation de près de 300 % par rapport à la période 1976-1981.

10 CRIQ, *Plan de développement pour la période 1985-1990* , mars 1985, p. 7.

ses activités en R-D de pointe. D'après son plan quinquennal 1976-1981, le CRIQ devait effectuer de la R-D à très court terme, en marge des activités de ses laboratoires d'essais et d'analyses, de ses laboratoires-pilotes et de ses ateliers d'usinage mécanique. Son financement quinquennal 1982-1987 prévoit une enveloppe budgétaire de 10 millions de dollars afin d'entreprendre des travaux dans le domaine des biotechnologies, de la valorisation de la biomasse et des technologies de fabrication en série, notamment la conception et la fabrication assistées par ordinateur CAO/FAO. Ces domaines seront institutionnalisés sous la forme de "centres d'excellence" et le CRIQ jouera à la fois le rôle d'exécutant de R-D et d'agent de transfert technologique vers les entreprises.

Selon le CRIQ, cette activité de R-D "revêt (...) un caractère bien particulier en ce sens qu'elle doit rester intimement liée à une approche technologique globale et à des considérations de marché véhiculées par les demandes formulées par les industriels ou prévisibles à partir des tendances à long terme qui se manifestent déjà"[11]. En effet, le renforcement des capacités du CRIQ en matière de recherche de pointe et l'amorce d'autres activités de pointe, comme, par exemple, la CAO/FAO, semblent traduire d'une part un renforcement considérable de son rôle d'exécutant de la R-D dite exploratoire [12], et d'autre part, l'adoption d'un rôle moins attentiste: "le CRIQ se devra en effet de passer d'une attitude jusqu'ici passive vis-à-vis sa clientèle à un rôle de leader dans certains domaines; il devra conséquemment se familiariser avec l'utilisation de ces nouvelles technologies en même temps qu'en diffuser l'application chez sa clientèle industrielle"[13]. Remarquable à cet égard est le revirement du CRIQ par rapport à son orientation du milieu des années 1970: à cette époque, il se proposait en effet de mettre l'accent sur la recherche évolutive, visant l'amélioration de produits, de procédés dont l'entreprise a déjà une certaine connaissance, plutôt que sur la poursuite de "percées' technologiques qui supposent une spécialisation très poussée et qui seraient susceptibles de divertir le CRIQ de son objectif premier: contribuer, sur le plan technologique, au développement des entreprises québécoises les plus prometteuses [14].

LE CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES

Le Centre de recherches minérales (CRM) tire son origine du regroupement en 1969 d'une série de laboratoires d'essais et d'analyses (quelques-uns datant du début du siècle) et d'une usine-pilote établie en 1960. Il a pour mandat de "contribuer au développement du potentiel minéral du Québec en offrant des services de soutien technique à l'industrie minérale, en suscitant la concertation et en participant à la coordination des efforts de recherche minérale au Québec et en contribuant, par ses avis, à la gestion des ressources minérales du Québec"[15]. Plus particulièrement, le CRM effectue des analyses chimiques, fournit un support technique aux producteurs miniers dans les domaines de l'exploitation des mines, du traitement des minerais et de la métallurgie extractive, favorise le transfert des technologies en matière d'informatique et d'instrumentation et favorise la concertation des efforts de R-D des divers intervenants [16].

Le Centre a le statut d'une direction générale au sein du MER. Durant l'exercice 1985-1986 celui-ci prévoit consacrer environ 4 millions de dollars à la R-D minière, 2,9 millions aux analyses et contrôles et 0,96 million au développement de la technologie minière. Le CRM comprend environ 155 postes permanents et occasionnels dont quelque 48 postes de professionnels.

Le CRM avait fait l'objet d'une remise en question profonde à l'époque du *Livre Vert* et de *Un Projet collectif*: "Le centre ne semble plus répondre aux besoins des entreprises minières, les grandes entreprises y font peu appel (parce qu'elles ont leurs propres laboratoires de recherche) et les petites entreprises n'ont pas les moyens d'appliquer des nouvelles technologies"[17]. Il avait alors été proposé, entre autres, de démanteler le CRM au profit des universités québécoises ou de le transformer en laboratoire de produits métalliques.

---

11 CRIQ, *Plan de développement quinquennal 1982-1987*, pp. 17-18.

12 Selon le vocabulaire utilisé par Donald J. LeRoy et Paul Dufour in *Partenaires pour la stratégie industrielle. Le rôle des organismes provinciaux de recherches*, Conseil des sciences du Canada, Etude de documentation no. 51, Ottawa, novembre 1983, pp. 42-43.

13 CRIQ, *op. cit.*, 19.

14 CRIQ, *Eléments de politique industrielle pour la définition des orientations* , septembre 1975, p. 38.

15 Centre de recherches minérales, *Plan d'action triennal 1985-1988* , avril 1985, p. 31.

16 CRM, *op. cit.*, pp. 31-32.

17 *Pour une politique québécoise de la recherche scientifique* (1979), p. 167.

Une évaluation effectuée par un comité d'experts étrangers avait au contraire recommandé d'accroître son rôle et d'en faire "la plaque tournante de la recherche et du développement minier et métallurgique du Québec"[18]. Par suite de l'adjonction d'un Comité consultatif en 1980, le Centre devient un organisme "axé presque exclusivement sur le service à la clientèle industrielle", grâce notamment à la réduction de ses activités de recherche interne au profit de recherches en commandite [19]. Son usine-pilote a été rénovée en 1983-1984 et un Service de technologie minière a été mis sur pied.

L'orientation que le CRM s'est donnée pour la période 1985-1988 se caractérise par le souci de se mettre davantage au service de l'industrie. Ainsi certains objectifs sont fixés quant à la proportion des activités qui doivent être effectuées en collaboration avec des clients. Dans le domaine de l'exploitation minière, par exemple, cette proportion se situe entre 45 % et 55 %, tandis que du côté du traitement des minerais et de la métallurgie extractive, elle est de 75% [20]. En même temps, la réalisation de projets de R-D à plus long terme doit être confiée par contrat aux universités, les analyses de routine à des laboratoires privés. Enfin, les services du CRM qui ne comportent pas de risque, c'est-à-dire qui ne sont pas innovateurs (les services techniques élémentaires, les déterminations spécifiques, les analyses chimiques de contrôle et les travaux d'ingénierie) doivent être facturés à des taux qui pourront atteindre le prix du marché, selon le service utilisé.

Parmi les laboratoires et les organismes publics de recherche au Québec, le CRM donne probablement le meilleur exemple de la mise en oeuvre d'une politique du faire-faire. L'application d'une telle politique fait que, globalement, le nombre de postes professionels doit augmenter bien que l'effectif global diminue au cours de la période de 1984-1985 à 1987-1988. Le niveau des ressources financières requises du Gouvernement doit décroître au cours de la même période, tandis que les revenus anticipés devraient passer de 0,53 million à 1 million de dollars. Par ailleurs, le CRM entend développer une expertise scientifique et technique poussée dans certains domaines, notamment celui de l'informatique appliquée au secteur minier.

L'INSTITUT DE RECHERCHE D'HYDRO-QUEBEC

Créé en 1967, l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) a pour mission de résoudre les problèmes techniques que pose l'exploitation du réseau de production, de transport et de distribution de l'électricité, de concevoir des applications nouvelles de l'électricité et d'étudier les possibilités de produire de l'électricité à partir de nouvelles sources d'énergie. En plus de répondre aux demandes d'Hydro-Québec, l'IREQ vend son savoir-faire aux fabricants, aux firmes d'ingénieurs-conseils et à d'autres centres de recherche situés au Canada ou ailleurs dans le monde. En 1986, par exemple, 24% (13,9 millions de dollars) de ses dépenses (54,9 millions) seront financées par des revenus provenant de contrats de recherche et de mises au point de nouveaux produits.

L'IREQ emploie 535 personnes, dont 200 scientifiques et ingénieurs et 122 techniciens. Quantitativement, il rassemble la deuxième équipe de recherche industrielle au Québec après celle de Pratt & Whitney.

L'IREQ poursuit des recherches dans le domaine du transport et de la distribution de l'énergie, plus particulièrement de l'électricité, et dans celui du matériel de production; il élabore des méthodes d'analyse et des modèles mathématiques servant à planifier l'expansion et l'exploitation des installations de production ainsi que des réseaux de transport et de distribution de l'électricité. Il effectue aussi des travaux sur les matériaux, le stockage, l'utilisation et la conversion de l'énergie.

Selon une déclaration[22] récente de son directeur, l'IREQ veut devenir un véritable laboratoire industriel préoccupé autant de l'essor commercial que technologique. On espère même devenir une "pépinière de nouvelles entreprises". Compte tenu des limites du marché de l'électricité, Hydro-Québec a réévalué ses priorités de R-D. D'ici 1990, les investissements en R-D seront doublés et un montant équivalent (160 millions de dollars) sera injecté pour la commercialisation de ses innovations. La haute technologie (piles à haut rendement, voiture électrique, etc.) et la commercialisation constituent les deux grands axes de développement de l'IREQ. Et pour réaliser ses objectifs, l'Institut a déjà amorcé des transformations institutionnelles en créant des équipes

18 CRM, *op. cit.*, p. 6.

19 CRM, *op. cit.*, p. 12.

20 Voir CRM, *op.cit.*, pp. 43-44.

21 Secrétariat à la science et à la technologie, *Inventaire des entreprises manufacturières qui font de la recherche et du développement au Québec* (3ième édition, Québec, 1982).

22 *Interface*, janv.-fév. 1986.

internes calquées sur l'entreprise autonome et qui pourraient devenir des filiales commerciales d'Hydro-Québec.

Les nouveaux centres de recherche appliquée

Le Virage Technologique proposait l'établissement de 18 centres de recherche: 12 centres dont le financement serait assuré sur la base d'une coparticipation avec l'industrie [23], et 7 ou 8 centres à vocation industrielle dans les domaines de pointe [24]. Dans chaque cas, l'intervention gouvernementale devait viser à encourager la concertation tant au niveau des secteurs économiques qu'à celui des secteurs institutionnels: université, industrie et gouvernement. C'est d'ailleurs à travers les divers processus de concertation prévus par le Gouvernement dans chaque cas que doivent être précisées les orientations et les modalités d'opération de ces centres. Ainsi, ceux-ci seront définis tantôt comme des lieux de collaboration université-industrie, tantôt comme des exécutants de la R-D, tantôt comme des agents de diffusion des technologies nouvelles, tantôt comme des instruments de concertation sectorielle.

Toutefois, c'est en décembre 1983, dans son Plan de relance AGIR, que le Gouvernement donne pour la première fois des détails sur les centres qu'il entend créer. Ce plan AGIR comporte en effet trois volets[25]:

- la création dans les cégeps de 12 centres spécialisés dans diverses régions du Québec pour satisfaire les besoins des entreprises sur le plan de la formation de la main-d'oeuvre, de la recherche appliquée et de l'aide technique[26];

- la mise sur pied par le Centre québécois pour l'informatisation de la production (centre proposé dès 1982 par le Secrétariat au développement scientifique) d'un réseau d'une dizaine de centres spécialisés dans l'application de l'informatique à divers secteurs, notamment la microélectronique, le design, le contrôle numérique, le textile, les mines et les forêts;

- la création de six nouveaux centres de recherche appliquée dans les domaines suivants: électrochimie, bureautique et ressources humaines, technologies télématiques, graphisme numérique, valorisation de la biomasse et procédés de fermentation, applications pédagogiques de l'ordinateur. On prévoit alors que ces centres coûteront 77,2 millions de dollars étalés sur trois ans et créeront quelque 379 emplois. Ces centres seraient tous axés sur des technologies reconnues comme prioritaires dans *Le Virage technologique*. Ils devraient tous fonctionner de façon à regrouper les efforts de recherche et à privilégier la participation financière des établissements d'enseignement supérieur, de l'industrie et du gouvernement; ils devraient enfin "tirer parti des connaissances et des structures déjà existantes dans les entreprises, les CEGEPS et les universités" et se développer "au coeur même" des activités du secteur industriel.

En 1984, le Conseil des ministres approuve les décrets concernant la constitution du Centre québécois pour l'informatisation de la production (CQIP). Il s'agit d'une corporation sans but lucratif dont le siège social est situé dans la région montréalaise. Son objectif est "le développement des technologies de la conception et de la fabrication assistées par ordinateurs (CAO/FAO). Jusqu'en 1986, il doit avoir comme priorités la diffusion de ces technologies et la création d'un milieu propice à leur implantation dans les secteurs industriels [27]. Le CQIP est un centre "éclaté" qui, "sur appel de propositions, identifie les organismes (établissements universitaires, cégeps, centres de recherche spécialisés privés ou publics) susceptibles d'implanter ou de développer des laboratoires ou des unités spécialisées répondant à ces objectifs". Par suite de la signature d'un protocole avec les organismes agréés, le Centre est habilité à défrayer totalement ou en partie les coûts reliés à l'acquisition d'équipements. Le Centre et ses organismes ou groupes affiliés entendent agir comme experts-conseils auprès des entreprises en voie de modernisation. Le gouvernement alloue au CQIP un budget de six millions de dollars pour l'achat d'équipement pour les trois prochaines années et un budget annuel de fonctionnement de un million de dollars.

---

23 *Le Virage technologique*, pp. 210 et 248.

24 *Le Virage technologique*, pp. 51 et 228.

25 *Le Plan de relance en recherche innovation: priorité aux ressources humaines. Notes pour une conférence de presse du ministre de la Science et de la Technologie M. Gilbert Paquette* (document polycopié), Québec, le 8 décembre 1983, pp. 7-8.

26 Voir la section suivante 8.3

27 Décret concernant la constitution du Centre québécois pour l'informatisation de la production, 31 mai 1984.

Durant l'année 1984, quatre parmi les six comités *ad hoc* d'implantation des six centres de recherche appliquée annoncés dans le plan AGIR remettent leur rapport[28], et en 1985, deux centres sont créés: le Centre de recherche sur les applications pédagogiques de l'ordinateur (APO-QUÉBEC) et le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB). Ils ont chacun le statut de corporation publique à but non lucratif et ils doivent fonctionner en étroite collaboration avec les milieux concernés. Leur mission comprend la R-D, la diffusion des technologies, le recensement et la diffusion d'informations:

Afin d'atteindre le double objectif de recherche-développement et de concertation, chacun des centres aura, au titre de ses fonctions, à déterminer ses priorités de recherche; à réaliser ou à s'associer à des projets de recherche considérés comme prioritaires; à évaluer les résultats de recherche et à développer des équipes de chercheurs existantes et à veiller à en créer de nouvelles dans des avenues non explorées; à procéder à la diffusion des résultats en favorisant l'approche de la vulgarisation scientifique; à assurer le transfert d'expertise et la mise en marché des innovations produites par la recherche. Chaque centre aura également à établir des politiques concernant la valorisation industrielle et la propriété intellectuelle des résultats de la recherche[29].

Les quatre autres centres de recherche appliquée ont déjà suivi une trajectoire sensiblement différente. Le projet d'un centre de recherche en électrochimie remonte à 1978, au moment où le Conseil national de recherches du Canada mettait sur pied un comité pour le conseiller sur la question de la transformation et du stockage de l'énergie. Ce comité identifiait la situation canadienne en matière d'électrochimie comme un problème majeur. Plus tard, en 1981, une étude d'opportunité réalisée par une firme de consultants recommanda la création d'un centre de recherche en technologie électrochimique au Canada. Ce rapport a été distribué aux provinces pour commentaires et recommandations. Un groupe de travail fut alors mis sur pied au Québec; il comprenait des représentants du ministère de l'Énergie et des Ressources et du Secrétariat au développement scientifique. Son rapport, déposé en février 1982[30], faisait état des avantages comparatifs qui justifieraient l'implantation du centre au Québec. On y évoquait aussi la possibilité d'une participation financière québécoise à l'infrastructure et au fonctionnement de ce centre. Faute d'en venir à une entente avec le gouvernement fédéral, le gouvernement du Québec annonçait lors du Plan de relance, en décembre 1983, son projet de créer un centre de recherche en électrochimie qui entreprendrait des travaux de recherche dans les domaines des piles à combustibles, de l'électrolyse et de l'électrosynthèse.

Peu après, le gouvernement fédéral annonçait la mise sur pied d'un laboratoire fédéral très semblable à celui du Québec. Tous les deux seraient situés à Shawinigan. Enfin, en juin 1985, les deux gouvernements déclarent qu'ils collaboreront à la mise sur pied du Laboratoire de technologies életrochimiques dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement scientifique et technique.

L'automne dernier, le Gouvernement décidait de ne pas donner suite à son projet de création d'un Centre de recherche sur le graphisme numérique et d'un Centre des technologies télématiques. Il décidait plutôt de confier la responsabilité de réaliser les objectifs de ces centres à un important organisme nouvellement créé à Montréal et regroupant en un consortium les universités montréalaises ainsi que le secteur industriel intéressé: le Centre de recherche informatique de Montreal (CRIM).

---

28 Voir *Rapport du comité d'implantation du Centre des technologies télématiques* (ministère de la Science et de la Technologie et ministère des Communications, sept. 1984); *Rapport du comité d'implantation sur le Centre québécois de valorisation de la biomasse. Présenté à M. Gilbert Paquette, ministre de la Science et de la Technologie et M. Jean Garon, ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation* (sept. 1984); *Rapport du comité d'implantation du Centre de recherche en bureautique et ressources humaines* (ministère de la Science et de la Technologie et ministère des Communications, sept. 1984); *Rapport du comité d'implantation du Centre de recherche-développement sur les applications pédagogiques de l'ordinateur* (ministère de la Science et de la Technologie, sept. 1984).

29 *Bulletin de Science et de la Technologie* , 3 (3), déc. 1984.

30 Ministère de l'Energie et des Ressources, *Recherche en électrochimie au Québec. Programme d'intervention* , fév. 1982.

Tableau 8.1 **Organismes fédéraux de subvention. Année 1982-83**

	Dépenses totales au Canada	Fonds octroyés au Québec	
	'000 000 $	'000 000 $	%
CRSNG	193,8	40,7	21,0
CRM	93,4	29,2	31,3
CRSH	25,8	6,3	24,4
Autres	78,3	17,6	22,5
TOTAL	391,3	93,8	24,0

Source: Conseil des universités, op. cit. Avis nº 83.29, tableau 5, p.17.

8.3 Les organismes de subvention à la recherche dans l'enseignement supérieur

Le gouvernement du Québec et le gouvernement fédéral soutiennent la recherche dans les établissements d'enseignement supérieur par le moyen de subventions attribuées sur la base du jugement par les pairs et également par des contrats confiés par les ministères aux chercheurs universitaires.

Les organismes fédéraux de subvention

Le ministère d'État à la Science et à la Technologie, le ministère de la Santé et du Bien-être social, le Secrétariat d'État et les grands conseils de subvention constituent la structure centrale et principale de la politique fédérale à l'endroit de l'enseignement supérieur. Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), sous la responsabilité du ministre d'Etat à la Science et à la Technologie, est le plus important des organismes fédéraux de subvention à la recherche universitaire.

Les conseils fédéraux de subvention à la recherche universitaire poursuivent simultanément plusieurs objectifs: le soutien à l'excellence, le rattrapage pour certaines universités ou régions, la spécialisation des institutions et le soutien à la recherche dans les secteurs prioritaires. Parmi ceux-ci, celui de l'excellence est le plus important et il a préséance sur tous les autres. Les conseils considèrent que leur rôle essentiel est de soutenir la recherche de qualité proposée librement par les chercheurs. Les programmes de développement qui offrent des subventions aux chercheurs de petites universités, des universités francophones et, dans le cas du CRSNG, aux chercheurs des écoles de foresterie ne représentent qu'une petite partie des subventions totales accordées par les grands conseils (près de 5 millions sur 285 millions de dollars pour le CRSNG en 1985).

Les grands conseils fédéraux ne sont pas de simples exécutants des décisions gouvernementales. Dans les limites que leur imposent les lois qui les ont créés et le budget que le Gouvernement leur alloue, ils disposent d'une grande latitude pour définir leurs activités. Depuis quelques années, ils sont tenus de planifier leurs activités et leur plan quinquennal doit être approuvé par le gouvernement. Cette formule, de même que l'attribution des subventions sur la base de l'évaluation par les pairs, contribuent à maintenir l'autonomie des grands conseils de subvention fédéraux.

Les organismes québécois de subvention

Les organismes de subvention québécois datent des années 1960. C'est d'abord par l'intermédiaire d'organismes-conseils, comme le Conseil de la recherche médicale du Québec (CRMQ), ou par de simples programmes *ad hoc* que le gouvernement québécois soutient financièrement la recherche universitaire. L'année 1968 constitue un jalon. C'est en 1968 en effet que sont instituées les

subventions de rattrapage aux universités francophones, destinées à transformer les établissements canadiens-français "de haut savoir" en de véritables universités nord-américaines préoccupées de recherche autant que d'enseignement. Par la suite, cette tendance s'affirme et, dès 1970, une structure beaucoup plus stable apparaît. Il s'agit du Programme de formation de chercheurs et d'action concertée (FCAC) du ministère de l'Education dont peuvent bénéficier toutes les universités au Québec. Dorénavant, le souci de planification prend le pas sur les mesures correctrices. C'est donc une vingtaine d'années après la querelle Ottawa-Québec sur la question du financement des universités que le Québec met en place ses propres structures de soutien à la recherche universitaire.

Le volet le plus important du programme FCAC à ses débuts est celui des subventions aux équipes et séminaires de recherche. "L'intérêt de ces équipes", peut-on lire dans un document d'information de cette époque, "se justifie d'une part par leurs résultats scientifiques, mais aussi par leur rôle pilote dans la formation et le recyclage de scientifiques de qualité [31]. Il est intéressant de constater que, dès l'origine, ce programme se fixe des objectifs plus larges que l'avancement des connaissances et la formation de chercheurs. En effet, les subventions du programme FCAC seraient "aussi destinées à promouvoir la réalisation de programmes de recherches devant mener à une véritable création scientifique et visant en plus au progrès socio-économique,c'est-à-direconditionnantl'efficacité de l'économie et l'équilibre social." Le document va même plus loin, affirmant que les projets de recherche doivent être évalués en tenant compte également de leur impact socio-économique: "On accordera ainsi une préférence selon l'intérêt que comportent les recherches particulières pour la collectivité," cet intérêt étant bien sûr "entendu au sens large et non pas seulement au sens de l'intérêt immédiat" [32]. Cependant, c'est bien la recherche libre qui est subventionnée malgré cette distinction entre "thèmes prioritaires" et "thèmes fondamentaux". C'est toutefois pour éliminer l'ambiguité que crée cette distinction qu'un volet "recherche prioritaire" sera institué à la fin des années 1970.

Le volet Equipes et séminaires fait l'objet d'une évaluation interne en 1978 puis, dans la foulée du *Livre vert* [33], on procède à la révision des objectifs globaux du programme FCAC [34]. Ces analyses et les consultations qui suivent amènent l'élaboration de nouvelles orientations pour les organismes de subvention et la création de nouveaux fonds d'aide à la recherche. Le Conseil québécois de la recherche sociale est créé par décret en août 1979; il octroie des subventions de recherche aux universités par l'intermédiaire de cinq programmes de subvention et deux programmes de bourses de recherche.

En 1980, le *Livre blanc* [35] annonce un réaménagement des organismes de subvention. Pour plusieurs raisons, mais notamment "pour donner plus de visibilité à un programme qui s'est déjà révélé déterminant pour le développement du potentiel universitaire de recherche"[36], le programme FCAC est détaché du ministère de l'Education en 1981 pour devenir le Fonds FCAC pour l'aide et le soutien à la recherche. De même, le volet "subventions" du Conseil de la recherche en santé du Québec (CRSQ), organisme créé en 1964, devient le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ). Ces "fonds" sont des corporations autonomes mais "comptables de leurs activités aux ministres sectoriels concernés, chargés de gérer l'allocation des subventions à la recherche dans le respect des politiques définies par les ministères auxquels ils sont rattachés et des finalités propres à chaque secteur de recherche, régis par des normes d'admissibilité moins rigides et moins liées au principe de l'appartenance institutionnelle" [37].

Ces travaux s'achèvent avec l'élaboration de *La Loi favorisant le développement scientifique et technologique*, qui crée en 1983 la Fondation pour le développement de la science et de la technologie

---

31 Ministère de l'Education du québec, *Le programme de formation de chercheurs et d'action concertée*, Brochure d'information 1972-1973.

32 *Ibid.*

33 Gouvernement du québec, *Pour une politique québécoise de la recherche scientifique*, Québec, 1979.

34 Voir entre autres: Conseil des universités, *Avis au ministre de l'Éducation: la refonte du programme FCAC*, , avis Nº 79.23, juin 1980 et *Avis de la Commission de la recherche sur le programme FCAC*, octobre 1978.

35 Gouvernement du Québec, *Un projet collectif. Enoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique*, Québec, Editeur officiel du Québec, 1980.

36 *Un projet collectif*, p. 76.

37 Ibid. p. 77.

(FDST), remanie le Fonds FCAC (qui devient le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche, ou Fonds FCAR) et le FRSQ, institue le Fonds de recherche en agriculture, en pêcheries et en alimentation (FRAPA) [38] et fonde de nouveaux programmes plus spécifiques d'appui à la recherche. La FDST ne réussit pas à démarrer et elle disparaît en 1985.

Les organismes québécois de subvention: la situation actuelle

Présentement, les principaux organismes québécois de subvention à la recherche universitaire sont les trois fonds FCAR, FRSQ et CRSAQ.

Le Fonds FCAR administre huit programmes (la plupart datant de l'époque du programme FCAC) que l'on peut regrouper en fonction de quatre axes d'intervention: le développement des ressources humaines, la recherche prioritaire, le soutien des infrastructures de recherche, la promotion de l'information scientifique et technique en français.

Le développement des ressources humaines constitue un objectif particulier des programmes Equipes et séminaires de recherche, Bourses d'études, de perfectionnement et de recyclage et Aide aux chercheurs des collèges et aux chercheurs sans affiliation institutionnelle reconnue (ACSAIR). Dans l'axe "recherche prioritaire", on retrouve le programme Opérations de recherche thématique, qui se subdivise en Actions spontanées et Actions concertées. Le soutien des infrastructures de recherche est assuré par les programmes Centres de recherche, Organismes de services à la recherche et Subventions générales. La promotion de l'information scientifique et technique en français s'effectue à travers les programmes Revues scientifiques, Rapports et mémoires de recherche et Aide à l'édition d'ouvrages scientifiques (manuels, traités) en langue française.

Au FCAR, le mécanisme d'attribution des crédits est essentiellement fondé sur la sélection effectuée par des comités de pairs dont les membres proviennent des secteurs universitaire et collégial et sont nommés par le Conseil d'administration de l'organisme de subvention. On retrouve également au sein de ces comités, dans une proportion variable selon les programmes, des représentants des secteurs gouvernemental, paragouvernemental et industriel.

Quant aux programmes du FRSQ, ils ont été modifiés récemment. En effet, en avril 1984, le FRSQ mettait en branle un processus de consultation en vue de préparer son premier plan triennal pour les années 1985-1986 à 1987-1988. A la suite de cette consultation, le plan triennal du FRSQ a proposé un certain nombre de modifications. Il est prévu que pour l'année 1986-1987, à l'intérieur des contraintes budgétaires imposées, le FRSQ aura à gérer vingt-quatre programmes de subventions répartis en quatre grandes classes:

1) formation en recherche dans le domaine de la santé

2) programmes de bourses de perfectionnement;

3) programmes de chercheurs-boursiers;

4) programmes de subventions.

Les programmes spéciaux pour les chercheurs

Un volet du plan AGIR, le Plan de relance en Recherche-Innovation (1983), annonçait deux nouveaux programmes visant à accroître la coopération entre les entreprises et les établissements d'enseignement. Ce sont:

- le Programme de soutien au transfert de ressources universitaires et collégiales vers l'entreprise;

- le Programme de soutien au renforcement des liaisons université-industrie et de la recherche dite de transfert.

Le premier permet le prêt de personnel universitaire et collégial à l'industrie pour des périodes allant de trois mois à un an. Les établissements universitaires et collégiaux se voient rembourser le salaire et les avantages sociaux des professeurs et des chercheurs. En 1984-1985, quarante-quatre demandes de subventions ont été acceptées. Environ 80% des demandes provenaient du secteur collégial.

Le second programme s'adresse aux unités de recherche universitaire reconnues et considérées comme étant performantes dans leur rapport avec l'entreprise. Il permet l'octroi de montants annuels de 150 000 de dollars à chacune des unités sélectionnées. La subvention est renouvelable pour deux années consécutives. L'objectif de ces

38 Le FRAPA n'existe toujours que sur papier; la structure qui en tient lieu est le Conseil des recherches et services agricoles du Québec (CRSAQ).

subventions est de permettre à l'unité de recherche d'accroître, et de diversifier la recherche réalisée en collaboration ou en liaison avec le milieu industriel. Pour l'année 1984-1985, cinq unités de recherche ont été subventionnées.

Le Programme d'actions structurantes

Dans le livre blanc sur la recherche scientifique, *Un projet collectif* (1980), le Gouvernement annonçait son intention de mettre en place un programme d'actions structurantes dont l'idée était également soutenue par le Conseil des universités. Celui-ci en effet, soulignait alors la nécessité de mettre en place un programme de subventions à la recherche permettant d'une part, d'agir plus directement sur les structures de formation des chercheurs dans les universités et, d'autre part, de développer et de structurer la recherche selon des orientations préalablement définies. Entre 1981 et 1984, trois projets de formation d'équipes ont été soumis pour avis au Conseil des universités en vue d'établir ce nouveau programme[39].

C'est ainsi qu'en décembre 1983, le Gouvernement annonçait, au titre des actions gouvernementales d'intensification de la relance (AGIR), un programme reformulé d'actions structurantes que le ministre de l'Education faisait connaître sous le titre des "40 équipes". Puis au printemps 1984, à la suite d'un dernier avis du Conseil des universités, le Gouvernement énonce finalement les objectifs, les normes et les modalités de cet important programme.

Le Programme d'actions structurantes vise d'abord la coordination de la recherche universitaire au québec par la mise en place ou la consolidation de "pôles d'excellence" établis en fonction d'une vision "réseaux" ou intégrée de l'ensemble de la recherche universitaire au québec. Le programme vise aussi la création d'emplois et le développement économique résultant du soutien d'équipes de recherches compétentes travaillant dans les secteurs jugés prioritaires selon le programme d'actions économiques 1982-1986 du gouvernement du Québec, *Le Virage technologique*.

Les secteurs retenus sont les suivants:
- la biotechnologie;
- l'informatique;
- les nouvelles technologies électroniques;
- l'énergie;
- le transport;
- l'agro-alimentaire;
- la maîtrise sociale des changements technologiques;
- ou tout autre secteur dont l'université pourra démontrer qu'il se situe bien dans l'optique du *Virage technologique*.

Il s'agit en fait d'assurer le financement, pendant une période de cinq ans, d'équipes de recherches comprenant le personnel scientifique et technique, le personnel de soutien et certains équipements. Par la suite, ces équipes ou les établissements dont elles font partie devraient être en mesure de trouver d'autres sources de financement. Le Ministre prévoit toutefois un certain soutien à plus long terme pour les équipes qui auront été jugées excellentes selon les critères du programme. Ces critères sont d'abord l'intérêt du programme de recherche au sein des secteurs prioritaires retenus, l'aptitude de l'équipe (la qualité et la quantité des chercheurs), sa capacité à contribuer à la formation de personnel scientifique et enfin, le caractère "structurant" du projet pour l'établissement dans lequel il s'insère et pour l'ensemble du réseau de la recherche universitaire au Québec.

Pour être admissibles au nouveau programme et avant de soumettre les propositions détaillées, les établissements universitaires ont été tenus de présenter au Ministère une lettre d'intention dans laquelle ils devaient justifier, pour chaque proposition, le choix du secteur, le choix du projet scientifique, de même que sa pertinence par rapport à leur plan de développement institutionnel de la recherche et par rapport à l'ensemble du réseau de la recherche universitaire au Québec.

L'évaluation des propositions détaillées est faite uniquement à partir des dossiers. Le processus d'évaluation bénéficie du concours du Fonds FCAR qui a mis sur pied un comité spécial, appelé comité scientifique, chargé d'examiner les propositions sous leurs aspects plus spécifiquement scientifiques. Pour chaque demande de subvention, le FCAR fait appel à des évaluateurs externes. En dernière analyse, la sélection des propositions retenues est confiée à un Comité directeur du programme composé de deux hauts fonctionnaires, du président du Conseil des universités et du président du comité scientifique.

Le déroulement du programme a été si rapide qu'il ne permettait sans doute pas d'y introduire le mécanisme habituel des comités visiteurs pour des

40 Voir Conseil des universités, Avis au ministre de l'Éducation sur le programme des actions structurantes pour la création d'équipes de recherches liés au *Virage technologique*, Ste-Foy, avril 1984.

Tableau 8.2 Calendrier des échéances pour les demandes de subvention au programme des actions structurantes, 1984-1986.

	Echéances limites	
	1984-1985	1985-1986
Lettre d'intention	22 juin 1984	30 septembre 1984
Réaction préliminaire du Comité directeur	14 septembre 1984	31 octobre 1984
Réception de la proposition détaillée	31 octobre 1984	31 décembre 1984
Evaluation du Comité directeur	31 janvier 1985	31 mars 1985
Approbation par le Ministère et versement de la subvention	1er mars 1985	31 mai 1985

subventions de cette importance. Pour les deux premières années, le calendrier de gestion des demandes, en effet, s'établissait selon le tableau 8.2.

Chaque équipe doit faire l'objet de trois types de contrôle: un rapport financier annuel, un rapport scientifique d'étape après la troisième année et un rapport scientifique final après la cinquième année.

Le budget du Programme d'actions structurantes étalé sur sept ans, se chiffre à environ 75 millions de dollars auxquels s'ajoute un montant de 5,5 millions de dollars prévu pour les équipements scientifiques pour lesquels d'ailleurs aucun budget de fonctionnement n'est attaché. Parmi les cent huit demandes reçues par le MESST au cours des deux premières annés d'opération, douze ont été retenues en avril 1985 et dix-sept autres au mois de septembre suivant. À partir des nouvelles demandes, douze équipes seront sélectionnées en 1986. On atteindra ainsi le total d'une quarantaine d'équipes justifiant le titre initial des "40 équipes", chaque équipe recevant une subvention de l'ordre de un million à un million et demi de dollars pour une période de cinq ans.

Tableau 8.3 Budgets alloués en 1985-1986 par les principaux organismes et programmes de subvention québécois

	'000 000 $
Organismes de subvention	
FCAR	31,9
FRSQ	20,6
CRSAQ	3,6
CQRS	1,6
Programmes spéciaux	
Soutien au transfert de ressources vers l'entreprise[1]	2,0
Soutien au renforcement des relations université-industrie[1]	1,5
Actions structurantes	14,2
TOTAL	**75,4**

1. Crédits estimés dans le programme AGIR

Sources: MESST, *L'étude des crédits 1985-86*; MAS, *L'étude des crédits 1985-86* et MAPAQ, *Prévisions détaillées des crédits 1985-86.*

La recherche au niveau collégial

Le programme de subventions à l'innovation pédagogique (PROSIP)

Créé en 1972, le programme de subvention à l'innovation pédagogique constituait, jusqu'en 1982-1983, le seul programme accessible aux chercheurs des collèges. Il ne comportait alors que 2 volets: l'innovation pédagogique et l'analyse institutionnelle, tous deux orientés vers la recherche à caractère pédagogique. Les montants alloués à ces deux volets ont diminué de 25 % de 1972 à 1982, passant de 868 500 dollars à 647 300 dollars. À partir de 1982, les subventions accordées par PROSIP connaissent une forte croissance, principalement grâce à la création de deux nouveaux volets et à l'utilisation de "dégagements de professeurs", qui consiste à rembourser les salaires et les avantages sociaux d'enseignants (souvent mis en disponibilité) orientés vers la recherche collégiale.

En 1981-1982, le volet "Activités étudiantes" est ajouté afin de favoriser les enquêtes, expérimentations et évaluations dans ce milieu. Devant la place de plus en plus grande prise par le matériel informatique comme outil pédagogique et de formation professionnelle, le volet "Développement informatique" est venu se greffer aux autres en 1983-1984. En 1984-1985, ces quatre volets du programme PROSIP financent ainsi la recherche dans les collèges pour un montant global de 1,6 million de dollars, soit la plus grande partie de la recherche et du développement dits pédagogiques au niveau collégial. Les trois autres principaux programmes (ACSAIR, les centres spécialisés et le transfert des ressources humaines vers l'entreprise) décrits plus loin consacrent prioritairement leurs efforts à financer des activités de recherche fondamentale ou appliquée ou de diffusion technologique.

Tableau 8.4 PROSIP: Nombre de projets et montants accordés, 1984-1985

Volets	année de fondation	nombre de projets	('000 $)	%
Innovation pédagogique	1972	14	616,5	38,5
Développement	1972	16	475,0	29,5
Développement informatique	1983-84	9	410,0	25,5
Activités étudiantes	1981-82	8	105,0	6,5
Total[1]		47	1606,5	100

(1) Le total correspond à l'ensemble des subventions directes et des subventions sous forme de dégagements de 18,5 enseignants.

Source: André Noël, *Éléments d'analyse relatifs à la politique de la recherche à l'enseignement collégial*, Direction de la recherche et du développement DGEC-MESST, oct 1985.

Tableau 8.5 ACSAIR: Nombre de projets et montants accordés de 1982-1983 à 1984-1985

Année	demandes	projets acceptés	subventions	dégagements	total
1982-83	63	11	245 000	0	245 000
1983-84	49	23	207 426	543 705	751 131
1984-85	63	38	318 408	1 046 150	1 364 558
TOTAL	175	72	770 834	1 589 855	2 360 689

Source: André Noël, *Éléments d'analyse relatifs à la politique de la recherche à l'enseignement collégial*, Direction de la recherche et du développement DGEC-MESST, oct. 1985.

L'aide aux chercheurs des collèges et aux chercheurs sans affiliation institutionnelle reconnue (ACSAIR)

Ce programme, administré par le Fonds FCAR, a été créé à titre expérimental en 1982-1983 pour une durée de 5 ans. Il subventionne la recherche libre (fondamentale ou appliquée) et s'adresse principalement aux chercheurs des collèges.

Le nombre de projets subventionnés a plus que triplé entre 1982-1983, l'année de fondation, et 1984-1985. Les subventions sont cinq fois et demie plus élevées. Les subventions défrayant les coûts du dégagement des professeurs en vue de la recherche représentent une part de plus en plus importante du budget de ce programme. Inexistantes en 1982-1983, ces subventions représentent 72 % en 1983-1984 et 77 % en 1984-1985 de l'ensemble des montants attribués par le Fonds à la recherche collégiale du programme ACSAIR.

Les centres spécialisés

L'engagement du Gouvernement au sujet de la création de centres spécialisés date de 1978, lors de la publication du *Projet du gouvernement à l'endroit des CEGEPS* [40]. Ces centres sont dotés de cinq fonctions principales: l'enseignement, la recherche appliquée, l'aide technique, l'information et l'animation.

Les 12 centres spécialisés implantés, depuis 1983-1984, dans différentes régions du Québec se consacrent à des activités de recherche appliquée et d'aide technique destinées principalement aux PME locales. Choisis à partir de critères de spécialisation et de complémentarité des activités de recherche appliquée, ou encore de critères qui tiennent compte de la formation offerte, chacun des 12 centres bénéficie de l'équivalent de deux postes d'enseignant. Ils se partagent également un montant total de 1 620 000 dollars pour assurer leurs frais de fonctionnement. C'est grâce à un financement non renouvelable, pour fin d'équipement, de la Caisse d'accroissement des compétences professionnelle du Gouvernement fédéral que ces centres ont pu être mis sur pied.

40 *Projet du gouvernement à l'endroit des cégeps, MEQ, 1978.*

Tableau 8.6 Les centres spécialisés

Centre (CEGEP)	spécialisation	année d'implantation
Gaspé	pêches	1983-84
La Pocatière	tecnologie physique	1983-84
Lionel-Groulx	systèmes ordinés	1983-84
Victoriaville	meuble et bois ouvré	1983-84
Saint-Hyacinthe	textile	1983-84
La Salle	mode	1983-84
Jonquière	production automatisée	1984-85
Région de l'amiante	technologie minérale	1984-85
Lévis-Lauzon	robotique	1984-85
Sainte-Foy	foresterie	1985-86
Trois-Rivières	métallurgie	1985-86
Bois-de-Boulogne	bureautique	1985-86

Source: André Noël, *Éléments d'analyse relatifs à la politique de la recherche à l'enseignement collégial*, Direction de la recherche et du développement, DGEC-MESST, oct. 1985.

Bibliographie

A.Q.V.I.R., Rapport annuel 1984-1985

Assemblée Nationale, *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec*, Trente-deuxième législature, quatrième session, Éditeur officiel du Québec, Québec, 1983.

Assemblée Nationale, *Loi sur le Ministère de l'enseignement supérieur, de la science et de la technologie et modifiant diverses dispositions législatives*, Trente-deuxième législature, cinquième session, Éditeur officiel du Québec, Québec, 1985.

Banque fédérale de développement, *Aide 1984; répertoire des programmes d'aide fédéraux, comprenant un supplément des programmes offerts par la province de Québec*, 1984.

Bâtir l'avenir. Recherche et développement, bilan et perspectives, Québec, 1982.

Berseneff-Ferry, O., *Les centres de recherche à vocation industrielle financés totalement ou partiellement par le gouvernement du Québec*, Min. de l'Enseignement Supérieur et de la Science, février 1986.

Blais, A., Faucher, P., Young, R., Poupart, R., *Les avantages fiscaux du gouvernement fédéral à l'industrie manufacturière canadienne*, Un. de Montréal, cahier de recherche N° 13, Dép. de sciences politiques, 1983.

Binhammer, H.H., McDonough, L.C., Lepore, G., *Government grants to private sector firms*, Conseil économique du Canada, Dis. paper N° 227, avril 1983.

Bliss, Michael, *The Evolution of industrial Policies in Canada: an Historical Survey*, Conseil économique du Canada, Discussion Paper No 218, 1982.

Bonin, B., Perron, B., *Les entreprises implantées au Québec et les mandats mondiaux de production*, cahiers du CETAI N°84-07, HEC, juil. 1984.

Bourassa, R., *Le défi technologique*, Les éditions Québec/Amérique, 4ième trim. 1985.

Bourget, Michèle, *L'octroi des contrats scientifiques et techniques dans le cadre de la politique d'impartition fédérale, troisième édition: 1974-1975 à 1982-1983*, Ministère de la science et de la technologie, janvier 1984.

Bureau de la science et de la technologie, *Inventaire des entreprises manufacturières qui font de la recherche et du développement au Québec, 1982*, troisième édition, Secrétariat à la science et à la technologie, septembre 1982.

Bureau de la statistique du Québec, *Population du Québec selon le sexe et l'âge, de 1979 à 1985 (recensement et estimations)*, Service de l'analyse et de la prévision démographique, (fichier interne), octobre 1985.

Bureau de la statistique du Québec, *Statistiques de l'éducation*, Annuaire du Québec 1977-78, 56ième édition.

Bureau de la statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec, 1982*, Direction des statistiques économiques.

Bureau de la statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec,1983*, Direction des statistiques économiques, octobre 1985.

Carmichael, Edward A., *Policy Review and Outlook, 1985: Time for Decisions*, C.D. Howe Institute, Feb. 1985.

Centre de recherche industrielle du Québec, *Définition des orientations*, Québec, septembre 1975.

Centre de recherche industrielle du Québec, *Elements de politique industrielle pour la définition des orientations*, septembre 1975.

Centre de recherche industrielle du Québec, *Plan de développement pour la période 1985-1990*, Ste-Foy, mars 1985.

Centre de recherche industrielle du Québec, *Plan de développement quinquennal 1982-1987*, Ste-Foy, 1982.

Centre de recherche industrielle du Québec, *Rapport annuel 1984-1985*.

Centre de recherches minérales, *Plan d'action triennal 1985-1988*, Ste-Foy, avril 1985.

Comité des politiques scientifiques du Québec, *Politique + Science = Développement. Les principes de la politique scientifique du Québec*, Commission de la recherche scientifique, Direction générale de l'enseignement supérieur, M.E.Q, 1972.

Commission royale sur l'Union économique et les perspectives de développement du Canada, *L'Enjeu*.

Commission royale sur l'Union économique et les perspectives de développement du Canada, *Rapport*, Vol 2, M.A.S., 1985.

Conseil de la politique scientifique du Québec, *Problématique de la politique scientifique*, Québec, janvier 1976.

Conseil de la science et de la technologie, *Avis sur le programme de soutien à l'emploi scientifique*, avis No 84.06, Québec, 1984.

Conseil de la science et de la technologie, *Le développement industriel des biotechnologies au Québec*, Avis No 85.03, Québec, 1985.

Conseil de la science et de la technologie, *Avis sur le Virage technologique (programme d'action économique 1982-1986)*, Avis Nº 84.02, Québec, 1984.

Conseil de la science et de la technologie, *Mémoire au groupe de travail sur les politiques et programmes fédéraux en matière de développement technologique*, Document Nº 84.03, fév. 1984.

Conseil des sciences du Canada, *Le développement industriel au Canada. Quelques priorités d'action*, Rapport No 37, sept. 1984.

Conseil des sciences du canada, *Les multinationales et la stratégie industrielle; le rôle des droits exclusifs de diffusion mondiale d'un produit*, Mise au point du Croupe d'étude de la politique industrielle, nov. 1980.

Conseil des universités, *Avis de la Commission de la recherche sur le programme F.C.A.C.*, octobre 1978.

Conseil des universités, *Avis du Conseil des universités au Ministre de l'éducation sur l'état et les besoins de la recherche universitaire et de la formation des chercheurs au Québec à la lumière de la performance des universités dans les programmes fédéraux*, ISSN 0709-3985, juin 1984.

Conseil des universités, *Avis du Conseil des universités au Ministre de l'éducation sur l'impact du financement fédéral sur le développement universitaire au Québec*, ISSN 0709-3985, juin 1984.

Conseil des universités, *Avis au Ministre de l'éducation: la refonte du programme F.C.A.C.*, avis No 79.23, juin 1980.

Conseil des universités, *L'impact du financement fédéral sur le développement du réseau universitaire*, ISSN 0709-3985, mars 1983.

Direction générale de l'enseignement collégial, *Les cahiers de l'enseignement collégial 1984-1985*, M.E.Q., 1984

Duchesne, R. , *La science et le pouvoir au Québec, 1920-1965*, Editeur officiel du Québec, Québec, 1978.

Falardeau, Michel, *Analyse de l'évolution de l'enseignement supérieur à la lumière d'indicateurs socio-économiques, comparaisons Québec-Ontario de 1974-1975 à 1980-1981*, Services études et développement, D.G.E.S., M.E.Q., janvier 1981.

F.C.A.C., *Proposition pour un plan de développement 1985-1988*, document de consultation, 1983.

Girard, Benoît, *Activités scientifiques et techniques financées par le gouvernement du Québec 1983-1984*, Ministère de la science et de la technologie, octobre 1984.

Gouvernement du Québec, *Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement industriel*, janvier 1985.

Gouvernement du Québec, *Bâtir le Québec. Enoncé de politique économique , Développement économique*, Québec, 1979.

Gouvernement du Québec, *Le virage technologique. Programme d'action économique 1982-1986* Québec, 1982.

Jenkin, Michael, *Le défi de la coopération. La politique industrielle dans la fédération canadienne*, Conseil des sciences du Canada, Etude de documentation No 50, 1983.

Koita, Moussa, *Les indicateurs de la recherche universitaire, comparaisons interprovinciales 1974-75 à 1982-83* , Service des systèmes de données, D.G.E.R.U.-D.P.D., Ministère de l'éducation, décembre 1984.

Kotowitz, Yehuda, *Positive Industrial Policy: The implications for R-D*, Toronto Economic Council, Policy Studies Series, 1985.

Lacroix, R. et Dulude, L.S., *Les disparités internationales et nationales dans les efforts de R-D: une explication de la situation canadienne et québécoise*, C.R.D.E., Université de Montréal, mai 1983.

Landry, Réjean, *Science politique et politiques technologiques*, document polycopié, avril 1986.

Le Goff, P., *Politique industrielle: définition et limites du concept*, Gestion, Vol 3, No 42, 9 sept. 1984.

Leroy, Donald J., et Dufour, Paul, *Partenaires pour la strategie industrielle. Le rôle des organismes provinciaux de recherche*, Conseil des sciences du Canada, Etude de documentation No 51, 1983.

Longo, F., *Industrial R&D and productivity in Canada; a manuscript report prepared for the Science counicil of Canada*, Conseil des Sciences du Canada, mai 1984.

Mansfield, E., Switzer, L. " How effective are Canda's direct tax incentives for R&D" , *Analyse de Politiques*, juin 1985.

McFetridge, D.G., Warda, J.P., *Canadian R&D incentives: their adequacy and impact*, Canadian tax foundation association, study Nº 70, fév. 1983.

M.E.S.S.T. *Dossier statistique: activités scientifiques et techniques financées par le Gouvernement du Québec*, 1983-84, , octobre 1984.

M.E.S.S.T., *L'effectif des cegeps à l'enseignement régulier, session d'automne 1984*, Bulletin statistique recherche et développement, D.G.E.C., vol. 9, no. 14, 1985.

M.E.S.S.T, *L'effectif des collèges privés et des établissements publics relevant d'autres ministères que celui de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, enseignement régulier à temps plein. Session d'automne 1984.*, Bulletin statistique recherche et développement, D.G.E.C., vol. 10, no.1, 1985.

M.E.S.S.T., *Etat de la situation en science et technologie au Québec*, document polycopié, Québec, septembre 1985.

M.E.S.S.T., *Les mesures scientifiques et technologiques du Virage technologique. Des engagements aux réalisations 1982-1985*, Rapport du M.E.S.S.T. au Comité ministériel permanent du développement économique, mai 1985.

M.E.S.S.T., *Objectifs et orientations de chaque secteur du M.E.S.S.T.*, document polycopié, juin 1985.

M.E.S.S.T., *La recherche subventionnée et commanditée dans les universités du Québec, Rapport statistique 1980-81*, Direction de la planification et du développement, D.G.E.R.U., 1983.

M.E.S.S.T., L*a recherche subventionnée et commanditée dans les universités du Québec, Rapport statistique 1931-82*, Direction de la planification et du développement, D.G.E.R.U., 1984.

M.E.S.S.T., *Répartition des enseignants dans les collèges publics selon leur statut, 1979-80 à 1984-85*, Direction générale de l'enseignement collégial, (fichier interne), septembre 1985.

M.E.S.S.T., *Tableaux statistiques des projets de recherche, subventions et contrats dans les universités du Québec en 1982-83 et 1983-84*, D.G.E.R.U., (fichier interne), juillet 1985.

M.E.Q., *Nombre d'élèves à temps plein des cegeps et des collèges privés*, Direction des études économiques et démographiques (fichier interne), 1985.

M.E.Q., *Projet du gouvernement à l'endroit des CEGEPS*, 1978.

M.E.Q., *indicateurs économiques de la recherche universitaire 1974-75 à 1979-80*, Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires, octobre 1983.

Ministère des communications, *Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement scientifique et technologique 1984-1990*, Québec, 1985.

Ministère de l'énergie et des ressources, *Recherche en électrochimie au Québec. Programme d'intervention*, février 1982.

Ministère d'Etat au développement culturel, *Pour une politique québécoise de la recherche scientifique*, Québec, 1979.

Ministère d'État au développement culturel, *Un projet collectif. Enoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique*, Québec, 1980.

Ministère d'État, Science et technologie, *La conférence le Canada demain, du 6 au 9 novembre 1983, Sommaire*, M.A.S., 1984.

Ministère d'État, Science et technologie, *En route vers 1990: le développement technologique au Canada*, Ottawa, 1983.

Ministère de la science et de la technologie et Ministère des communications, *Rapport du comité d'implantation du Centre de recherche en bureautique et ressources humaines*, septembre 1984.

Ministère de la science et de la technologie et Ministère des communications, *Rapport du comité d'implantation du Centre des technologies télématiques*, septembre 1984.

Ministère de la science et de la technologie, *Rapport du comité d'implantation du Centre de recherche-développement sur les applications pédagogiques de l'ordinateur*, septembre 1984.

Noël, André, *Eléments d'analyse relatifs à la politique de la recherche à l'enseignement collégial*, Direction de la recherche et du développement D.G.E.C., M.E.S.S.T., octobre 1985.

O.C.D.E., *Manuel de Frascati 1980. La mesure des activités scientifiques et techniques: méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental*, Paris, 1981.

O.C.D.E., *Perspectives de politique scientifique et technologique*, Paris, 1985

O.C.D.E., *Indicateurs de la science et de la technologie, OCDE, ressources consacrées à la R-D*, Paris, 1984.

Ontario Council on University Affairs, *Eleventh Annual Report*, ISSN 0381-3843, Toronto, March, 1985.

Ontario Ministry of Colleges and Universities, Concil of Ontario Universities, Ontario Council on University Affairs, *Interprovincial Comparisons of University Financing, Sixth report of the Tripartite Committee on interprovincial Comparisons*, May, 1985.

Palda, Kristian, *Industrial Innovation. It's Place in the Public Policy Agenda*, The Fraser Institute, 1984.

Le Plan de relance en recherche-innovation: priorité aux ressources humaines, Notes pour une conférence de presse du Ministre de la science et de la technologie M. Gilbert Paquette, Québec, 1983.

Pollard, Bruce G., *The Year in Review 1983: Intergovernmental Relations in Canada*, Queen's University, Institute of Intergovernmental Relations, 1984.

Rapport du comité d'implantation sur le Centre québécois de la valorisation de la biomasse. Présenté à M. Gilbert Paquette, Ministre de la science et de la technologie et M. Jean Garon, Ministre de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation, septembre 1984.

Rappport Lacroix, *La poursuite de l'excellence, Rapport du groupe de travail sur les priorités présenté au comité de la planification de l'Université de Montréal*, Montréal, juillet 1985.

Rothwell, Roy et Zegveld, Walter, *Industrial Innovation and Public Policiy*, Frances Pinter, Londres, 1982.

Safarian, A., *Foreign ownership of canadian industry*, McGraw Hill, Toronto 1966.

Secrétariat à la science et à la technologie,*A l'heure des biotechnologies. Programme d'intervention pour le développement de la recherche en biotechnologies au Québec*, Québec, 1983.

Sénat du Canada, Délibérations du comité sénatorial permanent des finances nationales, *L'appui du gouvernement fédéral à l'avancement de la technologie: un survol*, fascicule No 12, août 1984.

Siddon, T., Ministre d'Etat aux sciences et à la technologie. *Les sciences la technologie et le développement économique*, document de travail, Calgary, 1985.

Société de développement industriel, *Rapport annuel 1984-1985*

STATISTIQUE CANADA
Division de la statistique des sciences et de la technologie

-Activités scientifiques fédérales 1984/1985 cat. no. 88-204F, ISSN O714-1173, 1984.

-*Calcul des dépenses au titre de la R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur, par province, pour 1982*, cat. no 0824-0302, août 1984.

-*Critères servant à mesurer les dépenses consacrées à la recherche et au développement au Canada*, cat. no. 88-506F, ISBN 0-660-91081-0, mars 1984.

-*Dépenses fédérales extra-muros par ministères par province, SNG et SSH, par secteur de financement, de 1979-80 à 1983-84* (fichier interne), août 1985.

-*Dépenses fédérales intra-muros par ministères par province, SNG et SSH, par secteur d'exécution, de 1979-80 à 1983-84* (fichier interne), août 1985.

-*Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D, par région, 1979-1982*

-*Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1980-1983* , août 1985.

-*Estimation des dépenses en titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur. 1983-1984*, juin 1985.

-*Estimation des dépenses en titre de la R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur par région, selon la source de financement, SNG et SSH, de 1980-81 à 1983-84* (fichier interne), août 1985.

-*Federal Science Expenditures and Personnel 1984/85*

-*Un indicateur de l'excellence de la recherche scientifique au Canada* James B. MacAulay, cat. no. 88-501F, ISBN 0-660-91124-8, mai 1984.

-*Un indicateur de l'excellence de la recherche scientifique au Canada: rapport sommaire* , James B. MacAulay, cat. no. 88-507F, ISBN
0-660-91143-4, mai 1984.

-*Indicateurs de l'activité scientifique et technologique 1984*, cat. no. 88-201, ISSN 0825-5717, janvier 1985.

-*Indicateurs de l'activité scientifique au Canada 1983*, cat. no. 88-201, ISSN 0823-0641, octobre 1983.

-Indicateurs *de la production industrielle et de la recherche et du développement*, cat. no. 88-505F, ISBN 0-660-91128-0, octobre 1984.

-*Industries manufacturières du Canada, niveaux national et provincial, 1982*,, cat. no. 31-203, novembre 1984.

-Ressources *consacrées à la recherche et au développement au Canada (avec des prévisions pour 1984)*, cat. no. 88-203, ISSN 0824-9865, août 1984.

-*Statistiques sur la recherche et le développement industriels 1982 (avec des prévisions pour 1984)*, cat. no. 88-202, ISSN 0824-8133, juin 1984.

-*Statistiques sur la recherche et le développement industriels 1983 (avec des prévisions pour 1985)*, cat. no. 88-202, ISSN 0824-8133, mai 1985.

-*Statistiques des sciences*, bulletin de service cat. no 88-001, ISSN 0706-0793, janvier 1984 à août 1985 (mensuel).

-*Technology and Commodity Trade*, cat. no. 88-503E, ISBN 0-660-11447-X, septembre 1984.

Statistique Canada, *Comptes économiques provinciaux 1967-1982, données au stade expérimental*, cat. no. 13-213, ISSN 0706-3083, avril 1984.

Statistique Canada, *Enseignants dans les universités 1983-84*, cat. no. 81-241, ISSN 0707-9737, septembre 1985.

Statistique Canada, *Enseignants dans les universités 1982-83*, cat. no. 81-241, ISSN 0707-9737, janvier 1984.

Statistique Canada, *Industries manufacturières du Canada, niveaux national et provincial, 1982*,, cat. no. 31-203, novembre 1984.

Statistique Canada, *Professeurs selon la discipline et le plus haut grade, par province 1982-83, Division de l'éducation, des sciences et de la culture* (fichier interne), septembre 1985.

Statistique Canada, *Statistique de l'enseignement - estimations 1984-85*, cat. no. 81-220, ISSN 0575-786X, février 1985.

Tremblay, Marc, *Les stimulants à la recherche et développement industrielle. La situation faite aux entreprises et aux investisseurs du Québec*, Communication présentée à un séminaire du comité de promotion économique de Montréal sur les stimulants pour la recherche et le développement, Montréal, septembre 1984.

Tupper, Allan, *Public Money in the Private Sector*, Queen's University,Institute of intergovernmental Relations, 1982.

Les université de l'Ontario, options pour l'avenir, La commission chargée d'étudier l'avenir des universités de l'Ontario, Toronto, décembre 1984.

Valoriser le futur. Rapport de conjoncture en matière de recherche et développement dans le secteur de l'environnement au Québec, Québec, 1985.

Les voies de l'avenir. La recherche et le développement en transport, Québec, 1983.

Wilson, M.H., Ministre des finances, *Une nouvelle direction pour le Canada: un programme de renouveau économique*, Ministère des finances, Canada, novembre 1984.